Spedizione in Abb. Postale - Gruppo III/70

SPERIMENTARE

L.1.800 APRILE 80 RIVISTA MENSILE DI ELETTRONICA PRATICA 4

HIFI E MUSICA

SUSTAIN PER CHITARRA

NOISE GATE

SISTEMA SUBWOOFER

IN REGALO IL 6° Poster

KITS E PROGETTI

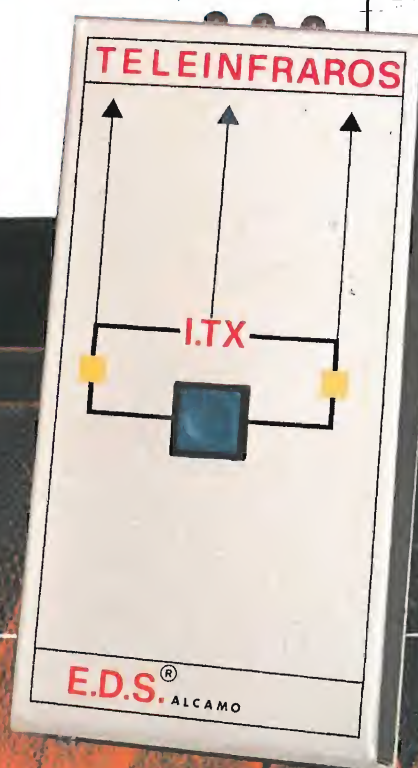
V.C.O. CON L'8038

CAPACIMETRO DIGITALE

INTERRUTTORE MICROFONICO

BOX DI RESISTENZE





TELECOMANDO A RAGGI INFRAROSSI



Multimetro digitale da laboratorio "SOAR"

JOB LINE

Specifiche Tecniche

Portate	Tensioni c.c. Tensioni c.a. Correnti c.c. Correnti c.a. Resistenze	2-20-200-1.000 V 2-20-200-750 V 2-20-200-1.000 mA 2-20-200-1.000 mA 2-20-200 kΩ - 2-20 MΩ
Precisione	Tensioni c.c. Tensioni c.a. Correnti c.c. Correnti c.a. Resistenze	± 0,05% Fondo scala ± 0,5% Fondo scala ± 0,8% Fondo scala ± 1% Fondo scala ± 0,8% Fondo scala
Risoluzione	Tensioni c.c. Tensioni c.a. Correnti c.c. Correnti c.a. Resistenze	100µV-1mV-10mV-100mV 100µV-1mV-10mV-100mV 0,1µA-1µA-10µA-100µA 0,1µA-1µA-10µA-100µA 100mΩ-1Ω-10Ω-100Ω-1kΩ
Risposta di frequenza	30 ÷ 1.000 Hz	
Impedenza d'ingresso	10 MΩ	
Alimentazione	6 V con pile o alimentatore esterno	
Dimensioni	200 x 180 x 64	

TS/2122-00

- **Visualizzazione diretta sul display delle scale e delle portate operative**
- **Polarità automatica**
- **Indicazione massima 1999 oppure −1999**
- **Contenitore metallico**
- **4½ digit - Display LED**



MC-545



MEASURING INSTRUMENTS

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA G.B.C. italiana

un antico club britannico

Il Tecnico lasciò la sua lucida Porsche dietro all'angolo e si avviò a piedi per Park Lane. Londra era particolarmente deliziosa in quel fine ottobre, così, al tramonto. La luce diurna fredda ed un poco azzurrina che meraviglia chi giunge per la prima volta nella capitale britannica venendo da una città mediterranea, aveva lasciato il posto ad un'aura rosso-dorata che sarebbe rimasta per pochi minuti, ma nel frattempo sembrava quasi magica mentre accarezzava i tetti a guglia, le facciate severe dei palazzotti.

La sede del Regent's Arms, uno dei più antichi, raffinati ed esclusivi club per gentiluomini inglesi era illuminata di traverso, con dei colori che sarebbero piaciuti a Brueghel; alcune foglie ingiallite calavano roteando verso il marciapiede.

Per un attimo vi fu un riflesso in alto. Il Tecnico sollevò lo sguardo acuto e mobilissimo e scorse un cameriere che lustrava studiosamente il vetro di una delle camere superiori che il club metteva saltuariamente a disposizione dei soci, quando "erano troppo stanchi per andare a dormire a casa"; un eufemismo per dire che erano fortemente "bevuti". Il Tecnico si diresse speditamente al portale che lasciava intravvedere la vivida luce di quattro splendidi lampadari, colossali, e giunse alla portineria tenuta da un certo Hardcombe, un custode che si dice sappia fiutare un malandrino ad un miglio di distanza.

"Buona sera, Hardcombe, c'è il presidente?".

"Buona sera ***signore***" rispose Hardcombe dando alla parola ***signore*** quella particolare inflessione che gl'inglesi usano quando vogliono essere ossequiosi. Conosceva il Tecnico come consulente di persone altolocate. "Il Presidente l'aspetta nel suo studio. Ragazzo, accompagna il professore".

Il fattorino in livrea si mosse speditamente, precedendo il Tecnico sullo scalone bordato di mogano, voltò a destra in un corridoio letteralmente tappezzato di grandi quadri antichi e dopo aver bussato, con la mano guantata aprì uno dei battenti della porta di una saletta rivestita da pannelli di legno scuro e da libri rilegati in pelle.

"Benvenuto" disse il Presidente alzandosi da dietro una scrivania autentica in stile Tudor. Congedò il fattorino con un cenno.

Il Tecnico accettò un whisky e soda che il Presidente preparò di persona. Strano, non si poteva dare un'età a quell'uomo. Presiedeva il Regent's dai tempi della guerra, quindi doveva avere circa ottant'anni, ma la figura magra, i lunghi capelli bianchissimi alla Russel, gli occhi ancora vivaci ed il colorito roseo rendevano difficile un giudizio.

Il Presidente, servito il whisky, spostò le carte da picchetto che erano sparpagliate sulla scrivania, e con la tipica smorfia di un gentlemen inglese che deve parlare di qualcosa di sudicio, torcendo un pò il collo chiese "lei è stato informato circa quel che ci succede?" Il Tecnico annuì: "intercettazione telefonica, qualche piccolo ricatto ai membri più ricchi ...".

"Già, terribile, terribile" ammise il Presidente. "Qualcosa di simile accadde nel 1918, anche se non si trattava allora di telefono..." sospirò. "In seguito naturalmente mai più; qui badiamo bene a selezionare gli ospiti e della servitù poi non si discute. Solitamente, i nostri camerieri sono assunti di padre in figlio; vi sono generazioni intere di camerieri".

Alzò sul Tecnico uno sguardo adirato. "deplorevole!" aggiunse "E prego, quando potremo scoprire questa spia?" Il Tecnico girò gli occhi nel sontuoso studio e preoccupato disse "eh, purtroppo ci vorrà un certo tempo.

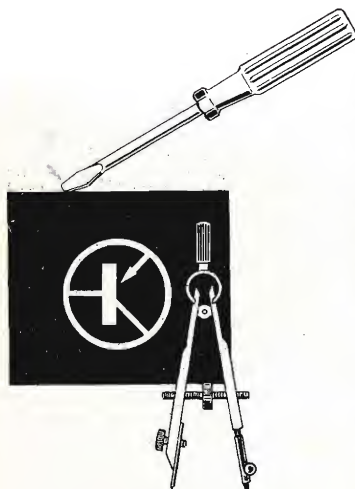
Il ricattatore ha certo effettuato un allacciamento alla linea, ma chissà dove, non sarà facile scoprirlo. Deve avere un registratore nascosto ...".

"Allora fà parte del personale di servizio!" gorgogliò il Presidente con lo sguardo allucinato; "oh nooo ..." disse, in un sospiro. "Invece credo proprio di sì", ribatté il Tecnico. "Quanti camerieri avete?" Il Presidente fece un rapido calcolo mentale "trentasei, normalmente; eh, tutte persone fidatissime, come dicevo..."

"Beh, vedremo" opinò il Tecnico. "Sarebbe bene comunque effettuare una presa di contatto con l'ambiente". Si alzò in piedi; attraverso il finestrone di fondo aveva scorto un cameriere che rientrava nel club con un fascio di riviste e giornali. Con un sorrisetto furbo lo indicò al Presidente. "Quello, per esempio? Non potrebbe essere lui?" "Ma cosa dice mai, ***amico mio!***" esclamò l'anziano signore, con quel tono nel dire "amico mio" che gl'inglesi impiegano per esprimere completo dissenso. "Porterfield, è al servizio di questo club da almeno vent'anni; ha una sua stanza sul retro come tutti i migliori domestici! Giurerei sulla sua fedeltà!" Il Tecnico non ribatté, guardò il lampadario settecentesco a gocce che rischiarava la sala e chiese "quanto guadagnano qui i camerieri?" Il Presidente si lisciò i baffoni nivei, si aggiustò il monocolo, tossicchiò. Di malavoglia borbottò: "sulle tremila sterline annue ... vitto ed alloggio compreso!" si affrettò a precisare. "Pochissime quindi, una vera miseria" affermò il Tecnico senza tanti riguardi. "***Amico mio***" disse di nuovo il Presidente con il tono di prima, "servire qui è prima di tutto un privilegio, un grande privilegio!" Era seccato.

Per dissipare l'aria un pò sulfurea che si era formata, si alzò in piedi, e recuperata la solita aria da gran signore disse "venga che l'accompagno un pò in giro!"

La Sala delle carte era sterminata. Dal soffitto completamente affrescato pendeva un colosso di lampadario di cristallo a gocce scintillante. I membri del club iniziavano a giungere, ed avevano formato una mezza dozzina di tavoli da bridge.



Vicino all'ampio caminetto in stile Adam vi era il tavolo da baccarat ancora coperto data l'ora. Si udivano tintinnare i bicchieri e le voci formavano un brusìo educato, interrotto di quando in quando da un "contre!" proveniente dai tavoli di bridge. Si spandeva intorno l'aroma di sigari da quattromila lire l'uno, ed il fumo azzurrino saliva verso un quadro del Munnings (forse il più inglese dei pittori) una grande scena equestre, che dominava la parete di lato. Avanzando sullo spesso tappeto antico, il Tecnico ascoltava il secco rumore dei dadi sulla tavola reale, scrutava le nicchie sul fondo riparate da pesanti bovindi, osservava i costosi bicchieri di cristallo di rocca ed i profili avidi dei giocatori in abito da sera. Accese una sigaretta alla fiamma di uno dei becchi a gas ancora funzionanti che spuntavano dai muri, protetti da griglie dorate. Erano lì per rammentare che il club era stato fondato verso la metà del '700.

Verso le otto, il Presidente invitò a cena il Tecnico che, stranamente, sembrava più interessato dalla dovizia dell'ambiente, che dalle linee telefoniche.

Sedettero in un tavolo appartato, e il capo-cameriere che aveva già preso posto dietro al tecnico gli posò accanto al piatto un grande menù scritto in caratteri gotici, e munito di nappine. In alto spiccava la scritta in oro Regent's Arms e la stessa in monogramma spiccava sui piatti di porcellana cinese.

Il Tecnico scelse per sé del caviale Beluga grigio, prosciutto affumicato, con contorno di piselli freschi e patate novelle, il britannicissimo rognone ai ferri, con asparagi, ed infine le fragole al Marnier.

Il Presidente dopo molti sospiri ed esitazioni, caviale rosso, osso buco con asparagi alla béarnese, Camembért, torta all'ananas. Chiese del sommeiller ed ordinò per sé un Mouton Rotschild, mentre il Tecnico scelse Veuve Cliquot. Una graziosissima cameriera mise in tavola tartine appena appena abbrustolite, con ricci di burro Jersey, il tutto artisticamente disposto su un pizzo poggiato sul vassoio d'argento. Tra una portata e l'altra, il Presidente chiese al Tecnico se avesse avuto modo di farsi qualche idea; chiaramente, intendeva stimolarlo, per quel che si poteva permettere un educatissimo gentiluomo britannico. Il Tecnico annuì; pur senza aver visitato ne il centralino telefonico, ne altro, disse che aveva in mente qualcosa di utile.

Ciò affermato, accese un'altra delle sue sigarette turche piatte e si mise ad osservare l'ambiente. Al centro di ogni tavolo grossi candelieri d'argento a tre fiamme, elettrificati, spargevano luci discrete, dai paralumi color salmone. I soci si cibavano di raffinatezze gastronomiche, le più squisite. Si udivano i "pop" dei tappi di champagne, di Burgundy, di Barolo vecchio. Il Tecnico pensò che quella gente non era certo bisognosa di spillare qualche centinaio di sterline a qualcuno con un ricattuccio. Chiunque, avrebbe potuto vincere (o perdere) con la massima indifferenza una cifra simile a carte, in una sola serata, ed anche di più.

Chiese quindi al Presidente: "qualche cameriere ha mostrato di avere un hobby costoso o una insolita disponibilità di danaro, negli ultimi tempi?" L'anziano ospite scosse la testa, lentamente "no, è stata una delle nostre prime contromisure, verificarlo. Niente di niente, se si eccettua Velie che ha acquistato una MG del 1964 ..." "Hm," "ribatte il Tecnico," il nostro uomo avrebbe preferito una Jaguar, non un ferrovecchio del genere."

"Ma per non dar nell'occhio ..." azzardò il Presidente.

Il Tecnico assorto, non rispose. Dopo un poco disse: "è possibile allontanare Porterfield, quello che abbiamo visto dalla finestra in modo da perquisire la sua camera?" "Porterfield?!" il Presidente era scandalizzatissimo. "Ma proprio Porterfiled? Ma come? Se le ho detto ..." Il Tecnico lo tacitò con un gesto. "Mi interessa vedere proprio la camera sul retro di Porterfield, mi spiace!"

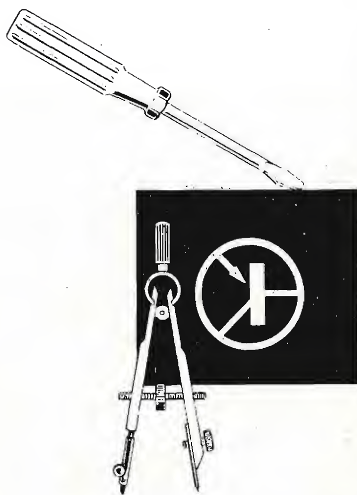
Con estrema cautela e riservatezza la camera di Porterfield fu perquisita e saltò fuori un armamentario per le intercettazioni telefoniche. Un eccellente registratore, cuffie, mixers, bobine di nastro, filtri, persino una registrazione a metà. L'allacciamento era effettuato sulla linea che correva proprio fuori dalla finestra, verso il centralino.

Mezz'ora dopo, nel suo studio, il Presidente chiese al Tecnico come avesse mai fatto a puntare il dito su Porterfield senza nemmeno conoscerlo, senza aver studiato l'impianto, insomma, senza alcunché di tangibile. Il Tecnico accese una Turmac, soffiò il fumo verso l'alto e disse: "quando ho visto rientrare il suo ***onestissimo*** cameriere, ho notato che aveva con sé tutti i nuovi numeri delle più costose riviste di elettronica, oltre ai giornali per i soci. E chi guadagna tremila sterline all'anno, non ne può spendere venti ***alla volta*** nelle riviste, a meno che, o non soffra di una vera e propria mania, che si sarebbe estrinsecata, anche in altri modi, o non gli servano a scopo professionale.

Come abbiamo visto, l'interesse era appunto di tipo diciamo ... ***"professionale"***.

"Porterfield, Porterfield" si lamentò il Presidente "proprio lui, proprio il fidato Porterfield..."

Il Tecnico accennò al lusso dell'ambiente muovendo a semicerchio la sigaretta. "Vede", disse pianamente, "tanta opulenza, tanto scialo, non può non tentare chi ci vive in mezzo. Lo champagne piace anche a chi deve solo servirlo! Per stavolta abbiamo rimediato, ma se in seguito il club vuole evitare scandali, deve dimenticare la vecchia abitudine inglese di sottopagare i domestici!" Fece una pausa, si alzò dalla poltrona. "Ma sì, pagatela, quella gente!" aggiunge per buona misura avviandosi all'uscita. Si volse ancora guardando lo stranito Presidente ed allegramente disse "Ah, grazie per la cena, riceverà presto il mio conto per l'onorario. Sarà un poco salato; ma sa, non vorrei che mi venissero delle tentazioni...".



Frequenzimetro digitale Sinclair PFM200

da 20 Hz a 200 MHz con 8 cifre ...... e costa poco!

Il Sinclair PFM200 mette la misurazione digitale di frequenza alla portata di ogni tecnico. Funziona come lo strumento più perfezionato, pur essendo un oggetto maneggevole. Con le sue otto cifre e col regolatore del tempo di azzeramento, serve meglio di molti strumenti più costosi.
Il PFM 200 è ideale per le misurazioni in audio, video, in ogni sistema radio e in tutti i circuiti elettronici. I tecnici in laboratorio, i riparatori, gli hobbisti, gli amatori potranno vantare d'ora in poi l'uso del proprio frequenzimetro digitale "personale". Nel PFM200 c'è quasi un decennio di esperienza Sinclair nella progettazione e produzione di misuratori digitali.



Caratteristiche del PFM200

Gamma garantita:
20 Hz - 200 MHz
Risoluzione sotto 0,1 Hz
Sensibilità 10 mV
Base dei tempi a quarzo di elevata stabilità
Visualizzatore a 8 cifre LED
Attenuatore d'ingresso incorporato -20 dB
Tempo di risoluzione variabile da 0,1 Hz a 100 Hz in quattro portate
Indicatore di pile in esaurimento
Tascabile

Progettazioni in laboratorio:

Frequenze oscillatrici, estensioni delle frequenze riproducibili in HI-FI, frequenza di crossover, risonanze eccetera, con risoluzione inferiore a 0,1 Hz.

Controllo di circuiti digitali:

Controlla le frequenze di clock, i rapporti divisori e altri circuiti.

Controllo circuiti RF:

Oscillatori locali, BFO e IF

Applicazioni del PFM200

In tutti i campi dell'elettronica, il PFM200 fornisce accurate rilevazioni sulla frequenza.

Controllo trasmittenti:

Su mezzi mobili, CB, VHF comandi radio ecc.

Apparecchiature video:

Controlla i sincronismi, le frequenze di scansione, le larghezze di bande video ecc.

Dati tecnici

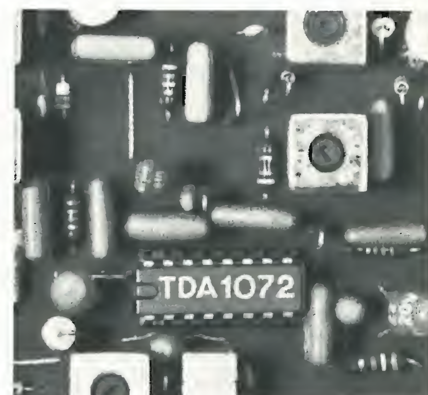
Gamma di frequenza: da 20 Hz a 200 MHz
Risoluzione in display: 8 cifre
Minima risoluzione di frequenza: 0,1 Hz
Tempo di azzeramento: decade regolabile da 0,01 a 10 secondi
Display: 8 cifre led
Attenuatore: -20 dB
Impedenza d'ingresso: 1MΩ in parallelo con 50 pF
Precisione base tempo: 0,3 ppm/C, 10 ppm/anno
Dimensioni: cm. 15,75x7,62x3,18
Peso: gr. 168
Alimentazione: 9 Vc.c. o alimentatore C.A.
Prese: standard 4 mm. per spinotti elastici
Accessorio opzionale: Alimentatore per C.A. 240 V 50 Hz

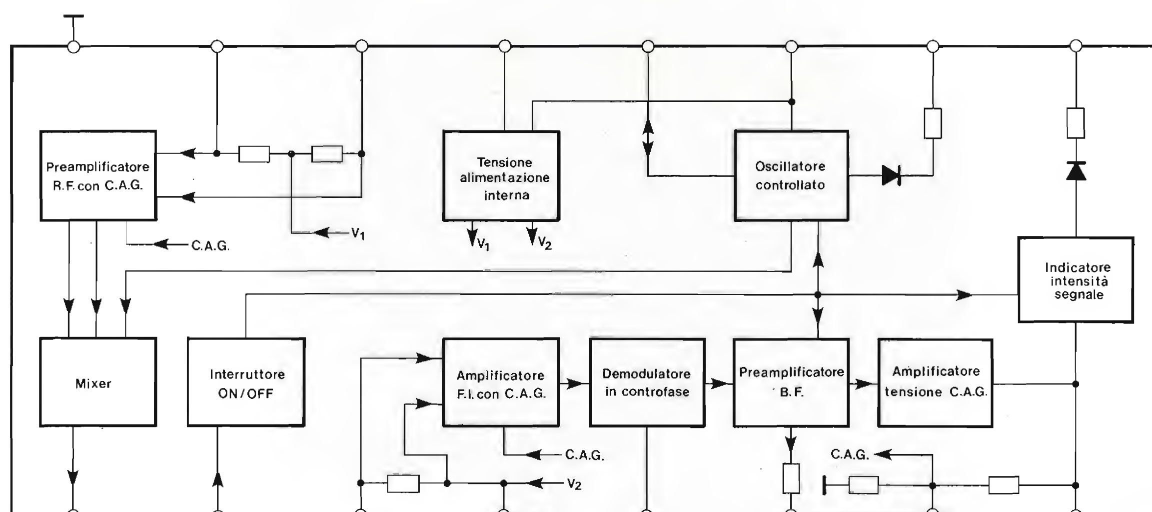
In vendita presso tutte le sedi GBC

PHILIPS

PHILIPS Electronic Components and Materials

TDA 1072: Circuito integrato per radioricevitori AM di alta classe





Contiene le seguenti funzioni:

- preamplificatore R.F. controllato in amplificazione
- mixer di tipo moltiplicativo
- oscillatore separato con controllo di ampiezza
- amplificatore F.I.
- rivelatore con filtro F.I. interno
- preamplificatore b.f.
- circuito formazione C.A.G.
- amplificatore per l'indicazione dell'intensità di campo
- interruttore acceso/spento elettronico

Impieghi:

- Ricevitori Hi-Fi
- Autoradio
- Ricevitori C.B.

PHILIPS S.P.A. SEZ. ELCOMA
P.ZA IV NOVEMBRE, 3 - 20124 MILANO - TEL. 69941

SPERIMENTARE

Rivista mensile di elettronica pratica
Editore: J.C.E.
Direttore responsabile:
RUBEN CASTELFRANCHI
Direttore tecnico:
GIANNI BRAZIOLI
Capo redattore: GIAMPIETRO ZANGA
Vice capo redattore:
GIANNI DE TOMASI
Redazione:
SERGIO CIRIMBELLI
DANIELE FUMAGALLI
TULLIO LACCHINI
MARTA MENEGARDO
Grafica e impaginazione:
MARCELLO LONGHINI
Laboratorio: ANGELO CATTANEO
LORENZO BARRILE
Contabilità:
ROBERTO OSTELLI
M. GRAZIA SEBASTIANI
Diffusione e abbonamenti:
PATRIZIA GHIONI
Collaboratori:
LUCIO VISINTINI
FILIPPO PIPITONE
LUCIO BIANCOLI
FEDERICO CANCARINI
LODOVICO CASCIANINI
SANDRO GRISOSTOLO
GIOVANNI GIORGINI
ADRIANO ORTILE
AMADIO GOZZI
PIERANGELO PENSA
GIUSEPPE CONTARDI
Pubblicità:
Concessionario per l'Italia e Estero:
REINA & C. S.n.c.
Sede: Via Ricasoli, 2 - 20121 Milano
Tel. (02) 803.101 - 866.192 - 8050977
Telex. 320419 BRUS I 864. 066



Mensile associato all'USPI
Unione Stampa Periodica Italiana

Direzione, Redazione:
Via dei Lavoratori, 124
20092 Cinisello Balsamo - Milano
Telefono 6172671 - 6172641
Amministrazione:
Via Vincenzo Monti, 15 -
20123 Milano
Autorizzazione alla pubblicazione:
Tribunale di Monza
numero 258 del 28-11-1974
Stampa: Tipo-Lito Elcograf s.p.a.
22050 Beverate (Como)
Concessionario esclusivo
per la diffusione in Italia e all'Estero
SODIP - Via Zuretti, 25
20125 Milano
SODIP - Via Serpieri, 11/5
00197 Roma
Spedizione in abbonamento postale
gruppo III/70
Prezzo della rivista L. 1.800
Numero arretrato L. 2.500
Abbonamento annuo L. 18.000
per l'Estero L. 20.000
I versamenti vanno indirizzati a:
J.C.E.
Via Vincenzo Monti, 15
20123 Milano
mediante l'emissione di assegno circolare, cartolina vaglia o utilizzando il c/c postale numero 315275
Per i cambi d'indirizzo:
allegare alla comunicazione l'importo di L. 500, anche in francobolli, e indicare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo.

Questo mese . . . . pag. 3

V.C.O. con l'8038: Idee per un progetto » 9

TX-RX Telecomando a raggi infrarossi » 13

Sustain per chitarra . . . . » 21

Sistema subwoofer - II parte . . . . » 27

Corso di formazione elettronica - III parte » 37

Noise gate . . . . » 49

La scrivania . . . . » 54

Capacimetro digitale - II parte . . . . » 55

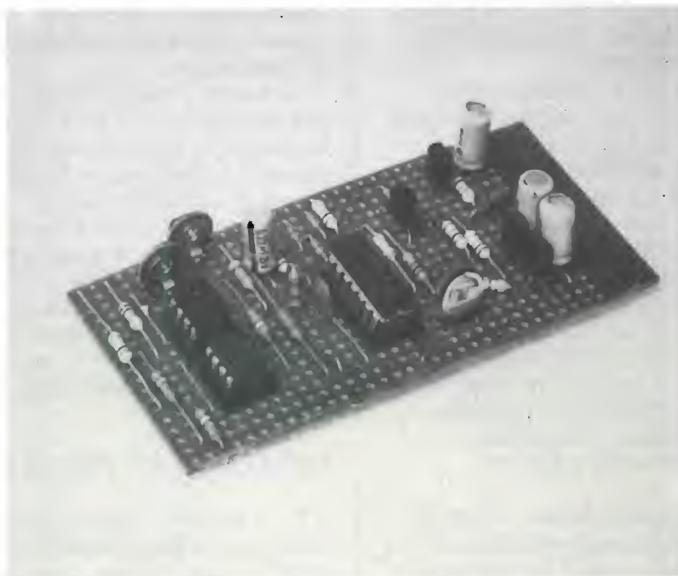
Box di resistenze (UK 414 W) . . . . » 63

Interruttore microfonico (KS 470) . . . » 67

È possibile distruggere i moduli ILP? . . » 71

V.C.O. CON L'8038

IDEE PER UN PROGETTO



di A. Cattaneo

Un economico oscillatore controllato in tensione fornisce segnali con forma sinusoidale, quadrata, triangolare e impulsiva. Sviluppato nella fase di progettazione di un V.C.O. per sintetizzatore musicale, il circuito qui descritto ha prestazioni più che soddisfacenti ad un costo veramente contenuto.
È assai curata nell'articolo la fase progettuale relativa all'impiego dell'integrato 8038.

Il circuito descritto nell'articolo genera segnali di frequenza compresi nello spettro audio in un'unica scala; dispone di quattro uscite sulle quali sono presenti segnali di forma sinusoidale, quadra, triangolare e impulsiva sincroni fra loro. Un particolare comando e un'entrata supplementare permettono la modificazione del rapporto ciclico del segnale impulsivo.

Inoltre, la presenza di un circuito moltiplicatore su uno degli ingressi di controllo permette l'accoppiamento di più oscillatori fra loro per produrre segnali di frequenza variabile ma in rapporto relativo costante.

Il circuito è stato sviluppato dall'autore durante un lavoro di sperimentazione con l'integrato 8038 prodotto dalla Intersil.

Il circuito proposto può essere impiegato come oscillatore da laboratorio o come V.C.O. in apparecchiature per la sintesi di segnali musicali; la descrizione delle equazioni di progetto permette al lettore di modificare e ricalcolare il circuito in accordo con le proprie esigenze.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Il cuore di tutto il circuito è l'integrato 8038 della intersil, un semplice e affidabile VCO dalle buone caratteristiche. Esso fornisce un segnale di forma quadrata, triangolare, sinusoidale la cui frequenza dipende dal valore della tensione di controllo applicata. La definizione dei parametri del circuito viene discussa più avanti nel corso dell'articolo; ora ci interessa prendere in considerazione i circuiti ausiliari che si affiancano all'8038. Possiamo suddividere tali circuiti esterni in due gruppi funzionali: 1) i circuiti cosiddetti d' ingresso, il cui compito è elaborare le tensioni di controllo applicate; 2) i circuiti d'uscita, che intervengono sul segnale in uscita dall'integrato.

1) *Circuiti d'ingresso.* Compito fondamentale di essi è permettere la presenza di più ingressi di controllo (effettuando la miscelazione delle diverse tensioni di controllo ad essi applicate) e i necessari mutamenti d'ampiezza e di livello medio richiesti per il corretto funzionamento dell'8038. Per adempiere queste funzioni è previsto l'operazionale IC2, connesso come sommatore invertente; tramite i trimmer resistivi T1 e T3 è possibile modificare rispettivamente il guadagno e la tensione di offset in uscita; ciò è utile in fase di taratura per poter adattare il circuito ai valori delle tensioni di controllo adottate.

Occorre ricordare che il segnale prodotto dall'8038 ha frequenza 0 quando è pari a 0 la differenza fra le tensioni nei punti B e A; o, più in genere, che la frequenza di oscillazione dell'8038 è proporzionale alla quantità (V_A - V_B), come vedremo meglio in seguito.

È stato previsto un ingresso particolare, chiamato "ingresso moltiplicatore". Tale ingresso è inviato ad un operazionale connesso come amplificatore non-invertente, il cui guadagno è regolabile, agendo sul potenziometro P1, fra 1 e 2. In tal modo è possibile ottenere, accoppiando al VCO principale uno o più VCO ausiliari, segnali la cui frequenza è esattamente multipla della frequenza del segnale fondamentale. Occorre ricordare che nella scala musicale la frequenza di una nota è la radice dodicesima di due (o 1,059463094 volte) quella della nota precedente. Così, se si desidera una nota che sia la quarta perfetta al di sopra della fondamentale, la tensione di controllo deve essere moltiplicata per 1,25992105 (ossia la radice dodicesima di due elevata alla quarta posizione). Regolato il potenziometro P1 per ottenere il fattore di moltiplicazione desiderato, tale fattore viene mantenuto per tutti i valori della tensione di controllo.

È previsto un trimmer resistivo per la minimizzazione dell'offset dell'operazionale IC1 (T1) onde migliorare la precisione per tensioni di controllo prossime a zero.

2) *Circuiti d'uscita.* Le tre uscite dell'8038 (piedino 9 - segnale di forma quadrata; piedino 2 - segnale di forma sinusoidale; piedino 3 - segnale di forma triangolare) sono direttamente accoppiate a tre stadi "emitter - follower" (Q1, Q2 e Q3). Compito di questi stadi è fornire una bassa impedenza verso i regolatori del livello d'uscita. Poiché il VCO realizzato dall'autore è previsto per il funzionamento in campo audio, l'accoppiameto tra transistori e regolatori di livello è effettuato semplicemente per mezzo di un condensatore di disaccoppiamento. Ciò semplifica l'annullamento delle tensioni continue sovrapposte al segnale in uscita dall'8038, fornendo segnali in uscita simmetrici rispetto alla massa.

Nel caso possa risultare utile l'accoppiamento diretto fra 8038 e uscite, si consiglia l'interposizione di amplificatori operazionali in configurazione "voltage-follower" in sostituzione dei transistori Q1, Q2 e Q3. In tal caso, infatti, l'annullamento delle componenti continue può essere ottenuto semplicemente applicando tensioni continue di valore opportuno ad uno degli ingressi degli operazionali. È anche possibile prevedere che tale comando ("componente continua associata all'uscita") sia regolabile dall'esterno: ciò può risultare utile se il circuito VCO è impiegato come generatore di segnali da laboratorio.

È interessante poi poter disporre di segnali di forma rettangolare, la cui frequenza è pari alla frequenza di oscillazione del VCO, ma il cui rapporto ciclico è regolabile agendo su di un opportuno comando o tramite una tensione di controllo esterna. Ciò può essere ottenuto con i circuiti in basso a sinistra di figura 1.

L'operazionale IC4, connesso come sommatore invertente, effettua la miscelazione fra la tensione applicata all'ingresso PWM ("Pulse width modulation"), la tensione sul cursore del potenziometro di controllo P5 e la tensione sul cursore del trimmer resistivo T6. La tensione in uscita da IC4 è poi applicata ad un estremo del trimmer resistivo T4, al cui altro estremo è applicato il segnale triangolare prodotto dall'8038 (emettitore di Q3).

Il cursore del trimmer resistivo T4 è collegato all'ingresso di un semplice circuito trigger di Schmitt formato attorno a Q5, Q6. Q7, "emitter-follower", pilota il partitore R32, R33. Si è scelto l'impiego di transistori poiché con essi è più facile ottenere tempi di salita e discesa del segnale rettangolare relativamete brevi, cosa che avrebbe richiesto l'impiego di un operazionale veloce. Il tempo di salita e discesa tipico così ottenuto è circa .

È intuitivo che modificando il valore della tensione applicata a T4 da IC4, viene variato il punto dell'onda triangolare in corrispondenza del quale avviene la commutazione del trigger di Smhitt, variando di conseguenza il rapporto ciclico del segnale rettangolare prodotto.

CONSIDERAZIONI GENERALI

Il circuito di figura 1, con i valori assegnati nell'apposito elenco, è stato sviluppato per l'impiego in musica elettronica.

In tal senso, occorre tenere presente le seguenti considerazioni:

1) il rapporto tensione di controllo / frequenza è lineare; ciò significa che il VCO richiede un "controller" o una tastiera di comando a caratteristica esponenziale. Se 5 V di tensione di comando producono una nota della 5ª ottava, 2,5 V produrranno la 4ª, 1,25 V la 3ª e così via.

2) che i circuiti di ingresso sono progettati per tensioni di controllo positive; è quindi preferibile l'inserimento di un condensatore di disaccoppiamento quando vengono usati segnali ciclici simmetrici rispetto alla massa come segnali di modulazione;

3) poiché i circuiti di ingresso non tollerano tensioni positive superiori a 6 V, pena non linearità nel rapporto tensione/frequenza, la massima tensione applicabile all'ingresso moltiplicatore è inferiore a 5 V (ed in genere dipendente dal fattore di moltiplicazione;

4) i circuiti d'uscita sono indicativi e possono essere modificati in accordo ai livelli e alle impedenze richieste dai circuiti a valle del VCO.

Nel caso di impiego del circuito di figura 1 come generatore campione o generatore da laboratorio, è facoltativa la modifica dei parametri in accordo alle particolari esigenze, sulla traccia delle indicazioni date qui di seguito.

EQUAZIONI DI PROGETTO

Per adattare il valore dei componenti del circuito alle caratteristiche dell'alimentatore e della tensione di controllo disponibile, nonché per ottenere la gamma di frequenza desiderata, discutiamo qui di seguito le più importanti equazioni di progetto del circuito di fig. 1.

La frequenza in uscita dell'8038 è proporzionale alla quantità:

$$f_o = K (V_B - V_A).$$

Per un "controller" standard (nominalmente da 0 V a 5 V), vogliamo che una tensione in entrata di 0 V faccia si che V_A sia uguale a V_B. Inoltre, una tensione in entrata di 6 V (fuoriscala del 20%) deve uguagliare V_A alla quantità (2/3 $(V_{CC} - V_{EE})$, in cui V_{CC} e V_{EE} sono le tensioni di alimentazione positiva e negativa, rispettivamente.

Qualsiasi tensione maggiore di (2/3) $(V_{CC} - V_{EE})$ porta l'8038 in zona non-lineare.

Per il circuito in fig. 1:

$$V_A = - K\,1\,(V_C) - K\,2\,(V_{EE}).$$

Per le condizioni di cui sopra,

$$K\,1 = (V_B/6) - (V_{CC}/18) = R\,7\,/\,R\,4$$

e

$$K\,2 = (V_B/V_{EE}) = R\,7\,/\,R\,6.$$

Per una tensione di offset minima,

$$R\,8 = R\,4 \quad R\,7 \quad R\,6.$$

Inoltre

$$V_B = V_{CC} - 1{,}4\ V$$

e

$$f_o = 1{,}5\,(V_B - V_A)\,/\,R9C1\,(V_{CC} - V_{EE}) = 1{,}5\,(R7/R4) \cdot V_C\,/\,(2\,V_{CC}\,R9C1)$$

quando

$$V_{CC} \quad = \quad V_{EE}\,K\,3\,V_C.$$

La costante K 3 è stata scelta uguale a 208 in conformità con il "controller" dell'autore. Così:

$$R9C1 = 0{,}00361\ R7\,/\,(R4\ V_{CC}).$$

L'Intersil raccomanda un valore di R9 (e di R10, dato che i due resistori hanno lo stesso valore) compreso fra 10 e 100 kΩ, per la migliore linearità. Poiché

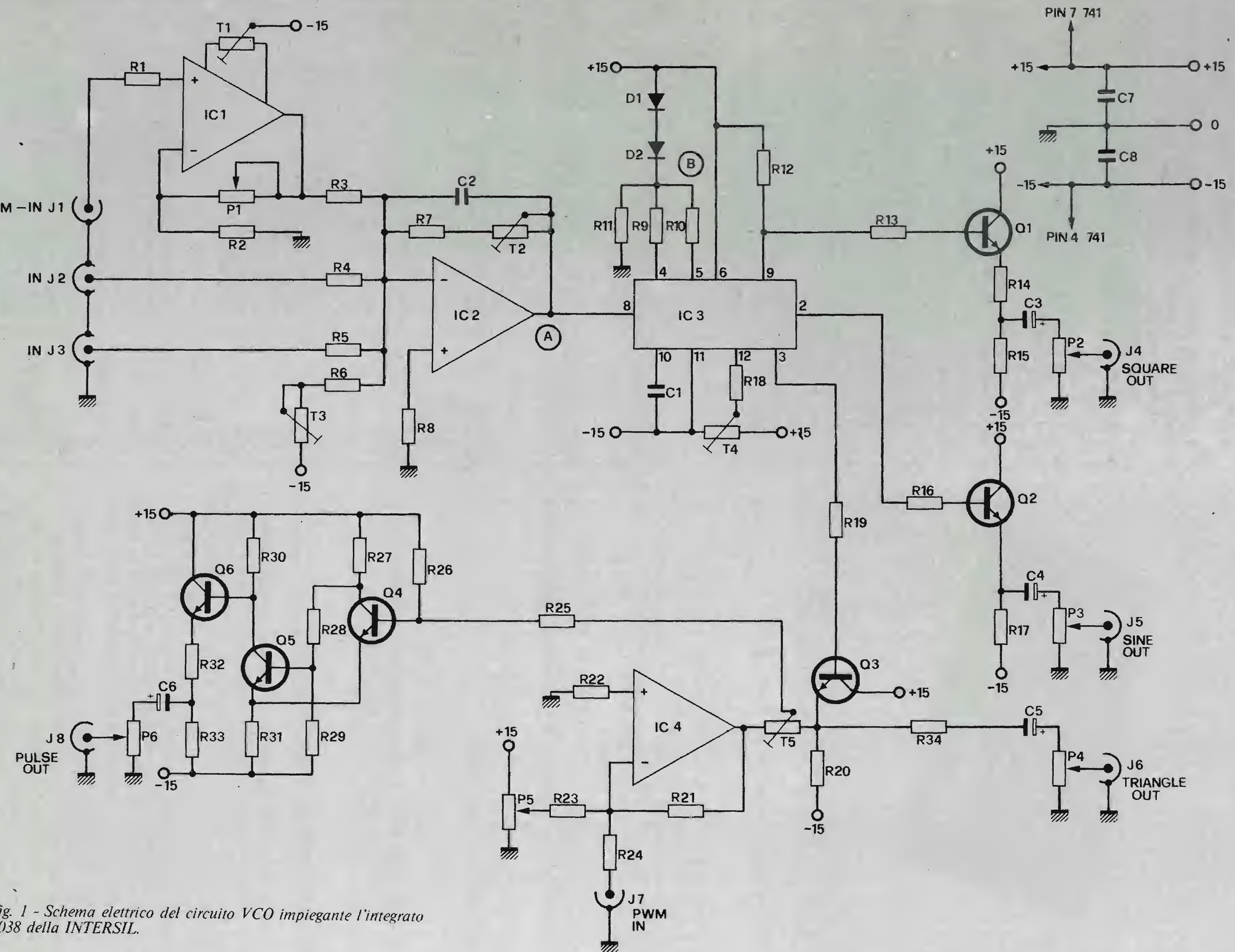
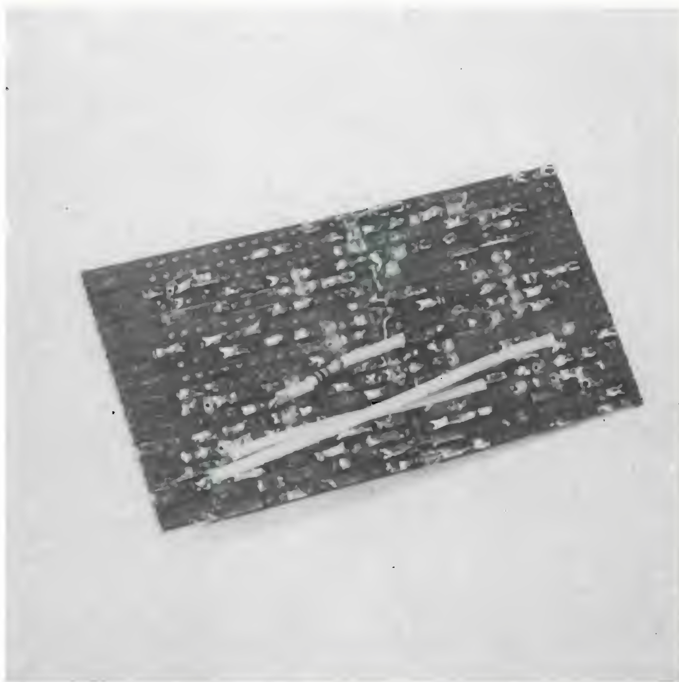


Fig. 1 - Schema elettrico del circuito VCO impiegante l'integrato 8038 della INTERSIL.



Vista dei collegamenti sottostanti la basetta.

la capacità di C1 è dell'ordine dei 0,01 μF, una piccola tolleranza sul valore nominale influirà negativamente su K3. Occorre perciò impiegare un condensatore con tolleranza più stretta possibile (non superiore al 5%).

A partire dalle equazioni date sopra, suggeriamo la seguente procedura di progetto:

1) Scegliere un unico valore per R4, R5 ed R3, compreso fra 33 e 47 kΩ.

2) Determinare il valore di R7 facendo uso dell'equazione:
$R7 = R4\ (V_B/6) - (V_{CC}/18)$.

3) Ricavare il valore di R6 dalla formula:
$R6 = R7\ (V_{EE}/V_B)$.

4) Calcolare il valore di R8:

$$R8 = \frac{1}{(1/R4 + (1/R7) + (1/R6)}$$

5) Il prodotto R9C1 è allora determinato dall'equazione:
$R9C1 = 0{,}00361\ R7\ /\ (R4\ V_{CC})$,
in cui R9 è compresa fra 10 e 100 kΩ.

CONSIGLI PER LA COSTRUZIONE

Il VCO può venire assemblato usando un circuito stampato o una basetta perforata. Raccomandiamo l'uso di zoccoli per i semiconduttori. Facendo uso di componenti normali abbiamo ottenuto un K3 di 217,17; si è ritenuto questo valore sufficientemente prossimo al valore ideale di 208. È possibile impiegare dei trimmer di taratura al posto di R9 e R10, per permettere una precisa messa a punto di K3. Se si impiega un secondo o più VCO con un moltiplicatore in entrata, accoppiati fra loro, è necessario che le costanti K3 dei diversi VCO siano identiche fra loro.

Per una migliore simmetria, le resistenze di R9 e di R10 devono essere più vicine possibili l'una all'altra (tolleranza 1%). Se per l'interconnessione fra i commutatori e i comandi montani sul pannello e le piste sulla basetta a circuito stampato è usato del comune filo, sono necessarie staffe di montaggio. Dei Jack telefonici, dei jack telefonici miniaturizzati, dei jack a banana o qualsiasi altro tipo di connettore va bene per i segnali in entrata e in uscita.

TARATURA

Collegare il VCO ad un alimentatore *ben stabilizzato* duale da +/- 15 V.

La stabilizzazione è molto importante perché la frequenza in uscita è proporzionale alla quantità $2/\ (V_{CC} + V_{EE})$.

Assicurarsi poi che il "controller" impiegato fornisca le corrette tensioni di controllo. In alternativa, connettere un potenziometro multigiri fra una sorgente stabilizzata di + 5 V e la massa.

Se 5 V producono la quinta ottava, 2,5 dovranno produrre la quarta, 1,25 V la terza, 0,625 la seconda e 0,3125 V la prima. Controllare i valori di V_{CC} e di V_B. Ricavare K4 dall'equazione:

$$K\,4 = (V_B\ /\ 6) - (V_{CC}\ /\ 18).$$

Portare i potenziometri di taratura T2 e T3 approssimativamente a metà corsa. Collegare la sonda positiva di un voltmetro ad alta impedenza con il punto B e la sonda negativa con il punto A.

Applicare una tensione di comando ad una delle entrate e regolare T3 per una lettura sul voltmetro di $(K4\ V_C)$ V.

Togliere poi la tensione di comando e regolare T2 per una lettura di zero V, quindi riapplicare la tensione di comando e regolare nuovamente T3 per una lettura di $(K4\ V_C)$ V. Togliere la tensione di comando e regolare T2 per una lettura di zero V. Ripetere questa procedura finché non sono più necessarie ulteriori regolazioni, poi applicare una tensione di comando e regolare T4 per la minima larghezza d'impulso con P5 ruotato completamente in senso antiorario.

ELENCO DEI COMPONENTI

R1	:	**resistore da 47 kΩ 1%**
R2	:	**resistore da 100 kΩ 1%**
R3-R4-R5	:	**resistori da 39 kΩ 1%**
R6	:	**resistore da 56 kΩ**
R7-R12-R21	:	**resistori da 47 kΩ**
R8	:	**resistore da 15 kΩ**
R9-R10	:	**resistori da 33 kΩ 1%**
R11-R13	:	**resistori da 1 kΩ**
R14-R20	:	**resistori da 10 kΩ**
R15-R16	:	**resistori da 1 kΩ**
R17-R18	:	**resistori da 10 kΩ**
R22	:	**resistore da 22 kΩ**
R23	:	**resistore da 150 kΩ**
R24	:	**resistore da 47 kΩ**
R25-R30	:	**resistori da 10 kΩ**
R26	:	**resistore da 220 kΩ**
R27	:	**resistore da 10 kΩ**
R28	:	**resistori da 100 kΩ**
R29	:	**resistore da 47 kΩ**
R31	:	**resistore da 100 Ω**
R32	:	**resistore da 10 kΩ**
R33	:	**resistore da 1 kΩ**
R34	:	**resistore da kΩ**

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%, salvo altra indicazione.

T1-T2	:	**trimmer cermet da 10 kΩ 20 giri**
T3	:	**trimmer cermet da 10 kΩ**
T4-T5	:	**trimmer cermet da 100 kΩ**
P1	:	**potenziometro lin. da 100 kΩ**
P2-P3-P4-P6	:	**potenziometri log. da 10 kΩ**
P5	:	**potenziometro lin. da 10 kΩ**
C1	:	**condensatore mylar da 1 nF 5%**
C2	:	**condensatore ceramico da 100 pF**
C3-C4-C5-C6	:	**condensatore elettrolitico da 10 μF - 25 VL**
IC1-IC2-IC4	:	**integrati tipo 741**
IC3	:	**integrato pito 8038**
Q1-Q2-Q3-Q4-Q5-Q6-Q7	:	**transistori tipo BC 237**
D1-D2	:	**diodi tipo 1N 914**

La trasformazione di informazioni con la luce Infrarossa, sta diventando sempre più diffusa. Infatti la maggior parte dei Televisori a Colori Commerciali e dei Sistemi di Apparecchiature Professionali per Bassa Frequenza, dispongono, di un Telecomando a Raggi Infrarossi. Nei TVC sostituiscono le funzioni manuali del cambio canale della regolazione del volume e del colore, in B.F. vengono impiegati, per la regolazione a distanza dell'intero sistema, oppure per portare l'informazione Audio a distanza tramite Cuffia.

La ragione per cui l'Industria utilizza, queste nuove tecniche, risiede nel fatto che oggi, sono disponibili, dei diodi emettitori a "raggi infrarossi", studiati appositamente per queste applicazioni e che offrono, nel



di F. Pipitone

TX - RX TELECOMANDO A RAGGI INFRAROSSI



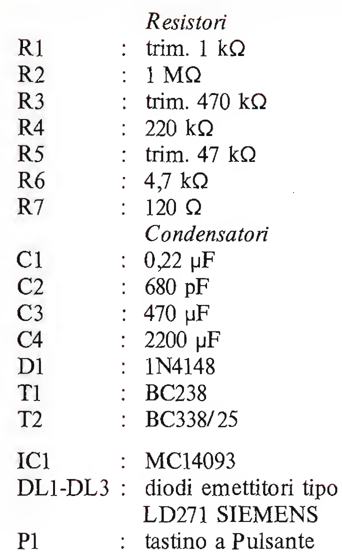
contempo, il massimo rendimento nella gamma specifica. La lunghezza d'onda, emessa da questi diodi, copre lo spettro di frequenza di 950 nm.

Nel nostro "Progetto", come dispositivi Optoelettronici vengono utilizzati, due componenti recentemente sviluppati dalla Siemens e cioè, il diodo emettitore di luce all'Arseniuro di Gallio del tipo LD271 (per il trasmettitore) e il fotodiodo al Silicio, a bassissima capacità, del tipo, BPW34 (per il ricevitore). È stato scelto per la trasmissione il metodo della "modulazione di frequenza", poiché, un trasmettitore modulato ad impulsi, la cui frequenza centrale, oscilli nel clock, della "bassa frequenza", può essere realizzato molto semplicemente, con l'impiego appunto dei diodi emettitori LD271. La frequenza centrale di questo trasmettitore è stata stabilita a 50 kHz.

TX ALL'INFRAROSSO

In fig. 1, viene dato lo schema elettrico del "trasmettitore". Il circuito integrato IC1 (MC14093), contiene quattro NAND SCHMITT TRIGGER, due delle quali vengono impiegate, per realizzare, un oscillatore alla frequenza di 10 Hz, regolabile tramite, il trimmer R3/R1. Le rimanenti due, formano un oscillatore, a 50 kHz, regolabili, tramite il trimmer R5. L'oscillatore a 10 Hz, ha un rapporto di pulsazioni, pari a 250 : 1. I diversi intervalli di tempo, si ottengono by-passando parzialmente, la resistenza di carico, tramite il diodo D1 (1N4148).

L'oscillatore a 50 kHz, viene modulato, dall'oscillatore a 10 Hz, che



		Resistori
R1	:	trim. 1 kΩ
R2	:	1 MΩ
R3	:	trim. 470 kΩ
R4	:	220 kΩ
R5	:	trim. 47 kΩ
R6	:	4,7 kΩ
R7	:	120 Ω
		Condensatori
C1	:	0,22 μF
C2	:	680 pF
C3	:	470 μF
C4	:	2200 μF
D1	:	1N4148
T1	:	BC238
T2	:	BC338/25
IC1	:	MC14093
DL1-DL3	:	diodi emettitori tipo LD271 SIEMENS
P1	:	tastino a Pulsante

Fig. 1 - Schema elettrico del trasmettitore a raggi infrarossi

Fig. 2 - Schema elettrico del ricevitore a raggi infrarossi Punto critico dell'intero circuito risulta essere la bobina L1 che va realizzata attenendosi semplicemente alla descrizione fornita nell'elenco componenti



Vista interna del Telecomando riguardante la sezione ricevitore: si noti il diodo Led che indica il corretto funzionamento del dispositivo.

Resistori

R1	4,7 Ω
R2-R6-R18	: 47 kΩ
R3	: 120 kΩ
R4	: trim. 47 kΩ
R5	: 1 MΩ
R7	: 100 Ω
R8	: 68 kΩ
R9	: 220 kΩ
R10-R14	: 1 kΩ
R11-R12	: 220 Ω
R13	: 4,7 kΩ
R15	: 6,8 kΩ
R16	: 10 kΩ
R17	: 4,7 kΩ
R19	: 10 kΩ
R20	: 560 kΩ
R21-R22	: 56 kΩ
R23	: 120 Ω

Condensatori

C1-C4	: 1 μF
C2	: 1 nF
C3	: 4,7 μF
C5	: 2200 pF
C6	: 1,5 nF
C7-C8	: 22 nF
C9	: 0,1 μF
C10	: 1 μF
C11	: 220 μF
D1-D2	: 1N4148
FD	: fotodiodo tipo BPW34
LD	: diodo led 5 mm giallo
T1-T2-T3 -T5-T8	: BC 108
T4	: BC308
IC1	: MC14093
RL	: relé 12 V - 1 scambio
L1	: induttanza da 11 mH costruita su nucleo ad Olla-diametro 11 mm x 7 = 200 spire da 0,4 mm. Materiale usato per il nucleo N28/250 SIEMENS
Int.	: interruttore a slitta.

opera solo per un intervallo di tempo di 400 μs. I diodi DL1...DL3, vengono pilotati, da un circuito "Darligton", formato dai transistori T1 (BC238) e T2 (338/25), al ritmo del segnale d'uscita. Per motivi di estrema semplicità, vengono modulati con impulsi ad onda quadra. Il picco di corrente, durante il periodo di emissione, è di circa 1,5 A, la corrente media pero si riduce a soli 5 mA. La corrente di picco, non fornibile dalla pila a 9 V, viene ottenuta, tramite il condensatore elettrolitico C3, la cui tensione diminuisce, di circa 500 mV, per la durata di un treno d'impulsi. L'elevata corrente dei diodi, necessaria all'inizio, agevola l'attivazione del circuito oscillante del ricevitore. Il condensatore elettrolitico C4 (2200 μF), ha la funzione, di mantenere costante la tensione della pila.

RX ALL'INFRAROSSO

In fig. 2, viene illustrato lo schema elettrico del ricevitore. Il diodo ricevente FD (BPW34) comporta una impedenza d'ingresso di circa 80 Ω, alla frequenza di 50 kHz. La corrente tipica del diodo, non supera i 20 μA.

L'informazione "infrarossa" (treni d'impulsi), ricevuta dal diodo FD, viene amplificata e limitata, tramite un circuito limitatore e raddrizzata successivamente, per il comando di un multivibratore monostabile, che copre l'intervallo di tempo, tra i due treni d'impulsi. Fino a quando il tasto rimane premuto, all'uscita del ricevitore è disponibile una tensione continua, utile per il pilotaggio richiesto.

L'amplificatore vero e proprio, è formato dai transistori T1...T5, che realizzano una amplificazione complessiva di circa 20.000 volte. Il transistore T1 (BC108), ha la funzione di elevare l'impedenza d'ingresso. I transistori T3 e T4 (BC108 e BC308), realizzano una controreazione selettiva, che viene fissata ad una larghezza di banda di circa 3 kHz. Il transistore T6 (BC108), funziona come interruttore di soglia e limitatore.

Il segnale, integrato mediante il condensatore C8, viene ritardato fino a quando, dopo la partenza di un treno di impulsi, non siano passati almeno 3 o 4 periodi di oscillazione, alla frequenza di 50 kHz e quindi viene "Triggerato". Il multivibratore monostabile, formato da IC1 (MC14093), consta di quattro porte NAND, una delle quali, nel nostro caso, non viene utilizzata.

Il monostabile, costituito dalle tre porte NAND, garantisce che impulsi di disturbo non eccitino IC1. La durata degli impulsi. reali è fissata ad un

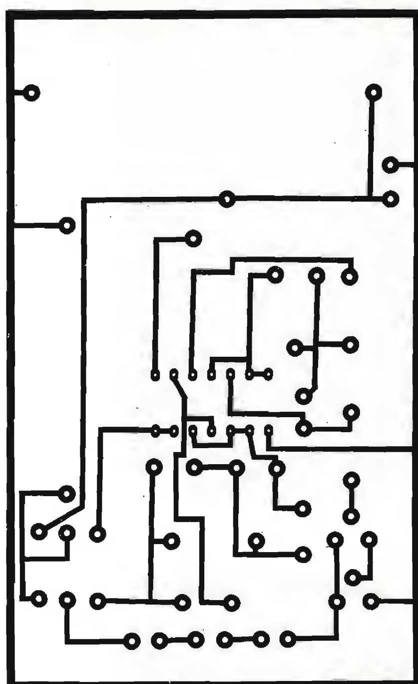


Fig. 3 - Circuito stampato della sezione trasmittente vista dal lato rame in scala 1 : 1.

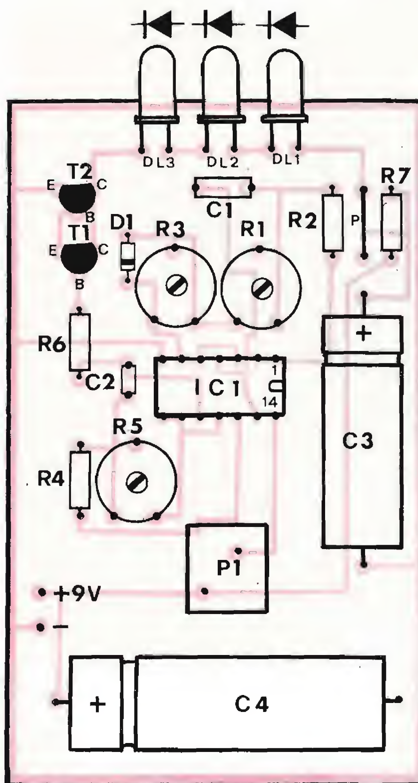


Fig. 4 - Disposizione dei componenti sulla basetta di figura 3

periodo di 100 nS, assicurando la pausa, dopo tale intervallo, qualora il successivo treno d'impulsi non venga emesso dal trasmettitore, prima di un periodo di tempo pari a 100 mS.

Il TX/RX all'INFRAROSSO, descritto in questo articolo, ha una portata massima, di 20 m circa, a condizione che, per il circuito accordato, del ricevitore, (L1) venga rispettato tassativamente, sia il materiale impiegato per l'induttanza che il numero di spire.

Il segnale d'uscita, captato dal ricevitore, va a pilotare, per mezzo del circuito integrato IC1, piedino 4, il circuito "Darlington", formato dai transistori T7 e T8 (BC238 e BC238), utili a pilotare il diodo Led LD e il relè RL, per le funzioni di comando.

MONTAGGIO PRATICO

In fig. 3, viene illustrato il circuito stampato, in scala 1 : 1, visto dal lato rame del "trasmettitore", mentre in fig. 4, viene dato il disegno serigrafico relativo al montaggio pratico, dello stesso.

Dopo aver forato il circuito stampato, iniziate con il saldare i resistori R2, R4, R6, R7, i trimmer R1, R3, R5, i condensatori C1, C2, i condensatori elettrolitici C3, C4, rispettandone la polarità, il diodo D1, i transistori T1, T2, e i diodi emettitori all'infrarosso DL1... DL3, facendo attenzione durante la fase di montaggio, di non surriscaldarli troppo, per evitare di danneggiarli, rispettandone naturalmente la polarità. Saldate infine lo zoccolo, per il circuito integrato IC1 ed il pulsante P1.

In fig. 5, viene illustrato il disegno serigrafico del circuito stampato, del ricevitore visto dal lato componenti, mentre in fig. 6, troviamo il circuito stampato, in scala 1 : 1, visto dal lato rame. È consigliabile iniziare il montaggio di tutti i resistori, vale a dire, R1, R2, R3, R5, R6... R23, del trimmer R4, dei condensatori C2, C5, C6, C7, C8, C9, dei condensatori elettrolitici, C1, C3, C4, C10, C11, dei diodi, D1, D2 (rispettandone naturalmente la polarità) dei transitori, T1...T8, facendo attenzione a non confondere i terminali (E-B-C). Il circuito oscillante L1 (induttanza 11 mH), lo zoccolo di IC1, il relè (RL), il diodo Led LD e il fotodiodo ricevente FD chiuderanno la serie dei componenti da montare. Il fotodiodo va saldato senza surriscaldarlo, per evitare un eventuale danneggiamento e va posizionato con polarità corretta.

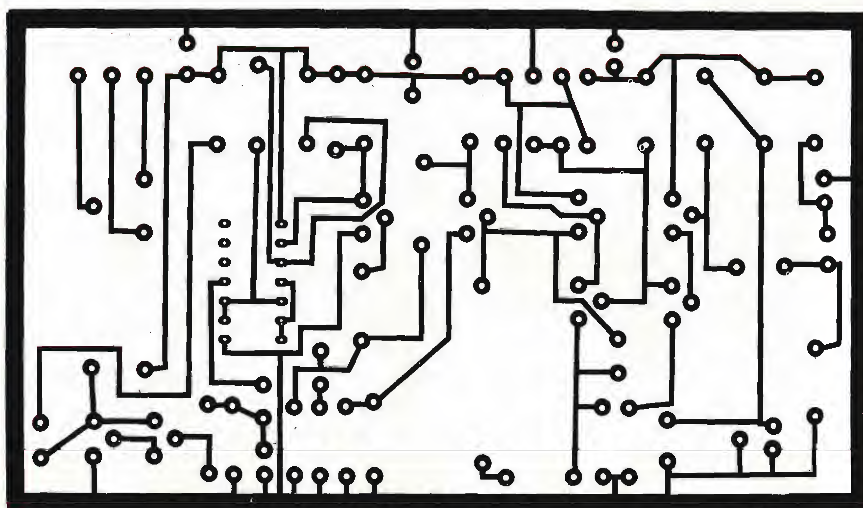


Fig. 5 - Lato rame del circuito stampato della sezione ricevente in scala 1 : 1.

TARATURA

Innanzitutto, procuratevi un "Frequenzimetro Digitale". Predisponente lo strumento per misure di B.F., quindi collegate, la sonda dello stesso, in parallelo alla quale andrà posto un resistore da 47 kΩ, tra il piedino 10 e la massa dell'IC1 del trasmettitore.

Effettuate quindi un altro collegamento provvisorio, cavallottando i piedini 1, 2 ed il piedino 14.

Premete ora il pulsante, P1, e contemporaneamente, regolate il trimmer R5, fino a leggere la frequenza di 50 kHz circa. A questo punto il trasmettitore risulta parzialmente tarato. Togliete ora il cavallotto effettuato in precedenza e collegate l'ingresso del Frequenzimetro (senza resistore), tra i piedini 4, 13 e la

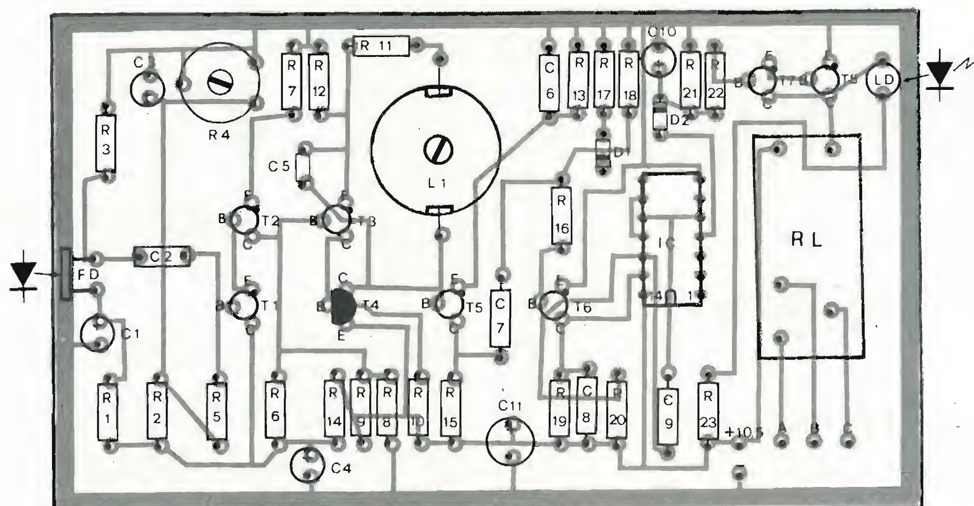


Fig. 6 - Disposizione dei componenti sulla basetta relativa al ricevitore.

massa. Ruotate i trimmer R[illegible] ed R3 fino a leggere 10 Hz circa. Giunti a questo punto il trasmettitore, risulta completamente allineato. Passiamo ora al ricevitore. Ponetevi con il trasmettitore, ad una distanza di circa 10 cm, con i diodi rivolti, verso il fotodiodo ricevente. Tenendo premuto il comando e ruotando il trimmer R4 (47 kΩ), il relè (RL), si deve eccitare, con la contemporanea accensione del Led LD. Superate questa fase, allontanatevi dal ricevitore gradualmente, fino a raggiungere (con successive regolazioni) la massima distanza. L'ultima messa a punto sarà quella del nucleo della bobina L1, per la distanza massima di 20 m circa.

Gli apparecchi sono stati racchiusi in contenitori di alluminio anodizzato, autocostruiti, delle dimensioni di:
Ricevitore: Coperchio superiore: 3,5 x 14,5 x 3,5 cm.
Coperchio inferiore: 3,5 x 14,4 x 3,5 cm della larghezza di 8 cm.

Trasmettitore: Telaio interno: 5 x 24 x 116 x 24 x 5 mm
Coperchio anteriore: 25 x 119 x 25 mm
Coperchio posteriore: 5 x 26 x 61 x 26 x 5 mm.

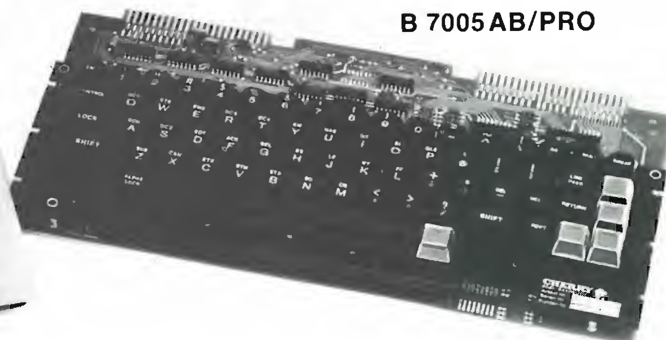

silverstar



B70 4753

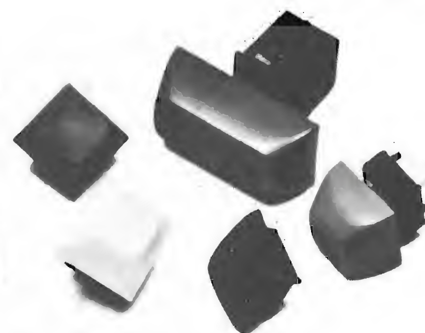


B 7005AB/PRO



CB 8012AA





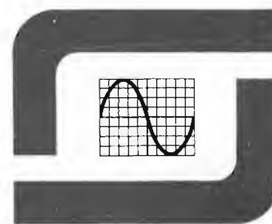
Possiamo darvi la tastiera completa o gli elementi per farvela da soli.

B70 4753 - Cinquantatrè tasti, codice ASCII.
È il mezzo più economico per dialogare con sistemi e microprocessori, sostituendo periferiche a più alti costi.

CB 8012AA - Prima tastiera realizzata con tasti capacitivi invece di contatti meccanici, può raggiungere 300 milioni di operazioni.
È stata realizzata con LSI custom della AMI e con ROM della Cherry Semiconductors.
96 tasti, completamente decodificata, codice ASCII.
La tastiera può essere ulteriormente modificata secondo le esigenze del cliente per interfacciamenti con sistemi di elaborazione.

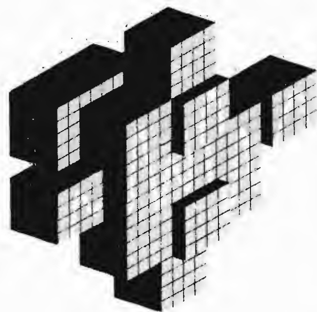
B 7005AB/PRO - Sessantasette tasti, codice ASCII, cinque tasti di funzione rendono questa tastiera molto flessibile e capace di tutte le prestazioni che vi servono.

Componenti - La Cherry produce la gamma più vasta di componenti e accessori per la realizzazione di tastiere:
- Tasti professionali
- Tasti a basso profilo
- Cappucci in vari colori e dimensioni
- Supporti metallici, bilanceri, ecc.



silverstar

Sede: 20146 Milano - Via dei Gracchi, 20 - Tel. (02) 4996 (12 linee) - Telex 332189
35100 Padova - Via S. Sofia, 15 - Tel. (049) 22338
00198 Roma - Via Paisiello, 30 - Tel. (06) 8448841 (5 linee) - Telex 610511
10139 Torino - P.za Adriano, 9 - Tel. (011) 443275/6 - 442321 - Telex 220181



novità

PLAY® KITS PRACTICAL ELECTRONIC SYSTEMS

DI APRILE

KT 326 RICEVITORE FM

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione d'alimentazione	= 9 Vcc
Corrente assorbita	= 4 ÷ 5 mA
Frequenza ricevuta	= 80 ÷ 110 MHz
Tensione d'uscita in B.F.	= 100 mV

DESCRIZIONE

Con il KT 326 potrete realizzare un semplicissimo ricevitore FM dal costo estremamente contenuto. Rimarrete estremamente soddisfatti dalla buona fedeltà del circuito e potrete ricevere i programmi sia della RAI che delle Radio Libere della vostra zona.

L. 7.900 + IVA 14%



KT 370 LUCI PSICHEDELICHE DA AUTO A TRE CANALI

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione d'alimentazione	= 12 Vcc
Massima corrente assorbita	= 100 mA
Segnale d'ingresso	= Min. 0,5 W / Max. 20 W
Sensibilità	= Regolabile

DESCRIZIONE

Con questo Kit vogliamo proporvi un circuito elettronico che vi permetterà di costruire un generatore di luci psichedeliche per la vostra auto. Il KT 370 non è soltanto un apparato per completare l'impianto stereofonico della vostra autovettura, ma lo potrete usare in tutti quei posti dove non potete avere a disposizione la tensione di rete, oppure, usandone più di uno, potrete costruire vere e proprie « Torri di luce » con un effetto scenografico veramente notevole.

L. 13.500 + IVA 14%



KT 375 INDICATORE DI LIVELLO A LED

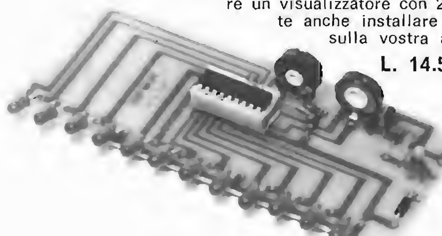
CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione d'alimentazione	= 9 ÷ 15 Vcc
Massima corrente assorbita	= 100 mA
Impedenza d'ingresso	= 10 KOhm
Sensibilità minima	= 100 mV

DESCRIZIONE

Con il KT 375 potrete costruire un eccezionale complemento al vostro impianto HI-FI costruendovi un V.U.Meter a led come negli amplificatori più in voga. Vedrete una fila di luci scorrere a secondo della potenza di picco istantanea erogata dal vostro impianto. Potrete metterne due in modo tale da costruire un visualizzatore con 24 punti luminosi e potrete anche installare questa nuova meraviglia sulla vostra automobile.

L. 14.500 + IVA 14%



KT 431 AMPLIFICATORE DI POTENZA F.M. 88 ÷ 108 MHz

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione d'alimentazione	= 11 ÷ 15 Vcc
Assorbimento	= 3,8 A
Gamma di frequenza	= 88 ÷ 108 MHz
Potenza d'uscita continua	= 30 Watt a 12,5 Vcc
Potenza d'uscita max. non continua	= 35 Watt
Potenza d'ingresso	= Vedi diagramma

DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

Il KT 431 è un amplificatore di potenza particolarmente studiato per l'abbinamento ai Kit KT 428 e KT 430. Grazie all'uso di un solo transistor per Radio Frequenza si è potuto contenerne al massimo le dimensioni ed il servizio continuativo di questo amplificatore è garantito da un generoso radiatore di calore. Il KT 431 vi permetterà di aumentare notevolmente il raggio d'azione della vostra stazione, senza dover ricorrere all'uso di costosissime apparecchiature.

L. 54.900 + IVA 14%



KT 435 BIP ELETTRONICO DI FINE TRASMISSIONE

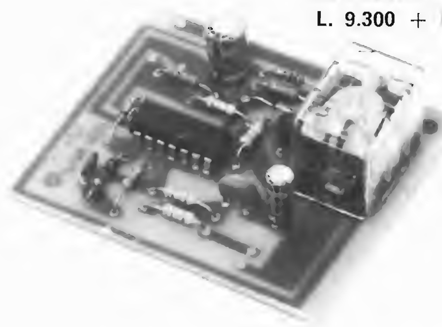
CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione d'alimentazione	= 9 ÷ 13,8 Vcc
Assorbimento massimo	= 70 ÷ 75 mA

DESCRIZIONE

Il KT 435 è un utile accessorio applicabile a qualsiasi apparato ricetrasmittente, vi permetterà di distinguere la vostra stazione da tutte le altre, infatti, a fine trasmissione, emetterà un segnale acustico che avvertirà il vostro ascoltatore che ora il canale è libero per la sua trasmissione. Il KT 435 può essere applicato a tutti i ricetrasmettitori esistenti attualmente sul mercato, sia con quelli con la commutazione a relè che con quelli con la commutazione a diodi PIN.

L. 9.300 + IVA 14%



C.T.E. INTERNATIONAL® 42011 BAGNOLO IN PIANO (R.E.) - ITALY - Via Valli, 16 - Tel. (0522) 61623/24/25/26 (ric. aut.) TELEX 530156 CTE I



di L. Barrile

SUSTAIN PER CHITARRA

Grazie all'impiego di due moderni circuiti integrati, il "sustain" che qui presentiamo è semplice da realizzare, costa poco ed ha caratteristiche invidiabili! Nel testo tutti i particolari.

E' noto che il segnale prodotto da una chitarra elettrica o elettrificata non ha ampiezza costante nel tempo. Analizziamo per semplicità il segnale in uscita dal trasduttore della chitarra ("pick-up"), nel caso che il musicista stimoli una sola volta una corda dello strumento per produrre un'unica nota semplice.

Il segnale elettrico che esce dal pick-up ha frequenza pari alla frequenza di oscillazione della corda e intensità proporzionale all'ampiezza dell'oscillazione. In conseguenza della pennata, l'ampiezza dell'oscillazione è massima, e quindi massima l'intensità del segnale; progressivamente, l'oscillazione si smorza, producendo un segnale via via più debole.

Lo smorzamento dell'oscillazione della corda (se questa è lasciata a sè stessa) è piuttosto lungo; il segnale conseguente ha però ampiezza notevolmente inferiore alla massima.

La realizzazione dell'effetto di "sustain" si basa sulla possibilità di ottenere, tramite elaborazione elettronica, un segnale di ampiezza costante per tutto il periodo dell'esistenza della nota. Ciò può essere ottenuto in due modi diversi: il primo stabilisce come livello medio del segnale d'uscita l'intensità del segnale corrispondente alla fase di smorzamento dell'oscillazione, ed interviene sul segnale di ampiezza superiore "tosandolo" o comprimendolo al livello del primo.

Su questo semplice principio si basavano i primi pedali di "sustain"; il circuito consisteva semplicemente in uno o più transistori connessi a formare un amplificatore ad alto guadagno. Il fattore di amplificazione veniva stabilito in modo tale che il segnale corrispondente alla fase di smorzamento producesse in uscita un segnale utile prossimo al massimo segnale sopportabile dal circuito. È evidente che segnali in ingresso di ampiezza superiore portavano il circuito in saturazione: questo operava cioè come limitatore, "tosando" tali segnali e fornendo in uscita un segnale costante la cui intensità era pari alla massima intensità sopportabile.

Il circuito permetteva la realizzazione di "sustain" di lunghezza media, ma portava con sè due svantaggi non trascurabili: innanzitutto esso operava contemporaneamente come "distorsore" modificando quindi la tonalità del suono; anzi, l'effetto era molto marcato, dando al suono la caratteristica "dura" tipica dei distorsori impiegati nella musica rock. Inoltre, la dinamica del circuito era piuttosto contenuta: se l'effetto ottenuto era soddisfacente, la durata del "sustain" era spesso insufficiente rispetto alle necessità del musicista.

La "seconda generazione" di circuiti relativi al pedale "sustain" si sviluppava a partire da un principio diverso. Se applichiamo il segnale proveniente dal "pick-up" della chitarra ad un amplificatore a guadagno variabile, e modifichiamo il fattore di amplificazione in modo da compensare le variazioni nell'intensità del segnale, otteniamo un segnale di ampiezza costante.

Il principale vantaggio offerto da questa nuova configurazione è che non viene introdotta alcuna alterazione del segnale proveniente dalla chitarra: poiché il guadagno del circuito viene modificato, il circuito opera sempre nel tratto lineare della sua caratteristica. Inoltre, è possibile, realizzando circuiti particolari, ottenere dinamiche di lavoro molto ampie, cosa che significa "sustain" lunghissimi.

Si, ma come variare il guadagno dell'amplificatore in relazione all'ampiezza del segnale in ingresso?

Il problema può essere facilmente risolto impiegando un VCA (amplificatore controllato in tensione):

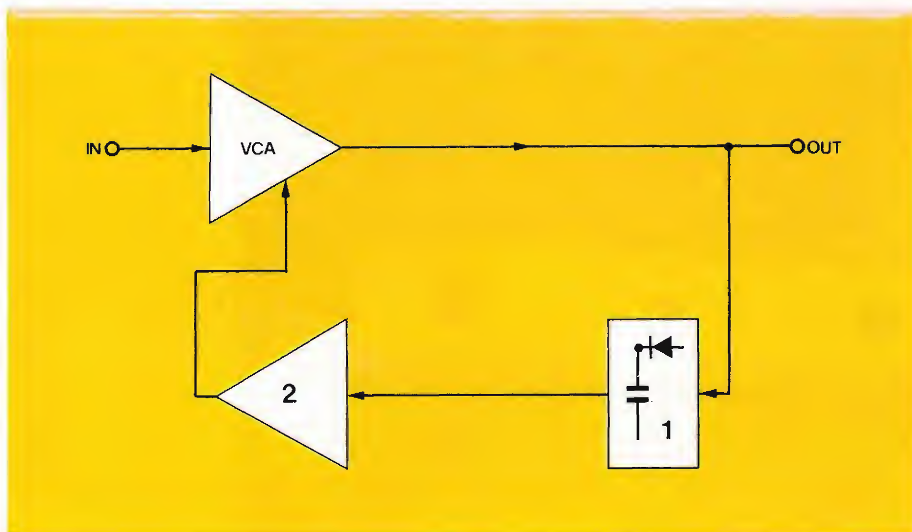


Fig. 1 - Diagramma a blocchi di un circuito compressore della dinamica. 1) rivelatore di picco; 2) amplificatore adattatore di livello ed impedenza.

il guadagno di un VCA è funzione del valore della tensione applicata al suo ingresso di controllo. Ora noi possiamo ricavare (sotto forma di tensione continua) l'informazione di "ampiezza del segnale" semplicemente applicando il segnale di un circuito rettificatore: la tensione continua all'uscita di questo ha un valore che è funzione dell'ampiezza del segnale stesso. Se questa tensione continua (amplificata ed eventualmente "shiftata" di livello) viene applicata all'ingresso di controllo del VCA, abbiamo che il guadagno di questo varia automaticamente al variare dell'ampiezza del segnale.

Semplice, no?

Il ragionamento fin qui svolto è riassunto nello schema a blocchi di figura 1. Il VCA è posto fra ingresso e uscite del pedale - in altre parole. fra chitarra e sistema di amplificazione. Il segnale in uscita dal VCA viene applicato anche ad uno stadio rivelatore di picco, il cui compito è fornire una tensione continua di valore pari al valore di picco del segnale.

Tale tensione continua, attraverso uno stadio amplificatore/adattatore di livello, viene utilizzata come tensione di controllo per il VCA.

Se il guadagno dell'anello VCA – rivelatore – amplificatore è sufficientemente alto, il sistema reagirà nei confronti di qualsiasi segnale in ingresso per fornire un segnale d'uscita di ampiezza costante.

La configurazione di figura 1 prende solitamente la denominazione di "compressore della dinamica".

In fase di realizzazione pratica, l'elemento più critico della catena è l'amplificatore controllato in tensione. Fino a qualche tempo fa, nei pedali di tipo economico, tale circuito era realizzato con l'ausilio di una coppia fotoresistore/lampadina ad incandescenza. Sistemando il fotoresistore nel circuito di controreazione di un amplificatore, possiamo far si che il guadagno dell'amplificatore dipenda dall'intensità della luce che colpisce il fotoresistore. La lampadina può essere usata come convertitore tensione/luce (sic): dato che l'intensità della luce da essa prodotta è funzione della tensione applicata, se poniamo la lampadina di fronte al fotoresistore otteniamo un amplificatore controllato in tensione.

Il procedimento, come si vede, era piuttosto complesso e critico nella scelta e nel comportamento dei diversi elementi componenti. Tuttavia, ha dato buoni risultati, perlomeno nelle versioni più sofisticate prodotte dalle Case costruttrici del settore.

Oggi tuttavia è possibile realizzare un buon ed affidabile VCA con solo un "chip" integrato e pochi componenti esterni. È proprio a partire da un circuito integrato di questo genere (l'MC3340 della Motorola) che abbiamo sviluppato il circuito qui descritto.

ANALISI DEL CIRCUITO

Il circuito elettrico completo relativo al pedale per l'effetto di "sustain" è riportato in figura 2. Esso è formato attorno all'integrato MC3340, ad un amplificatore operazionale, due

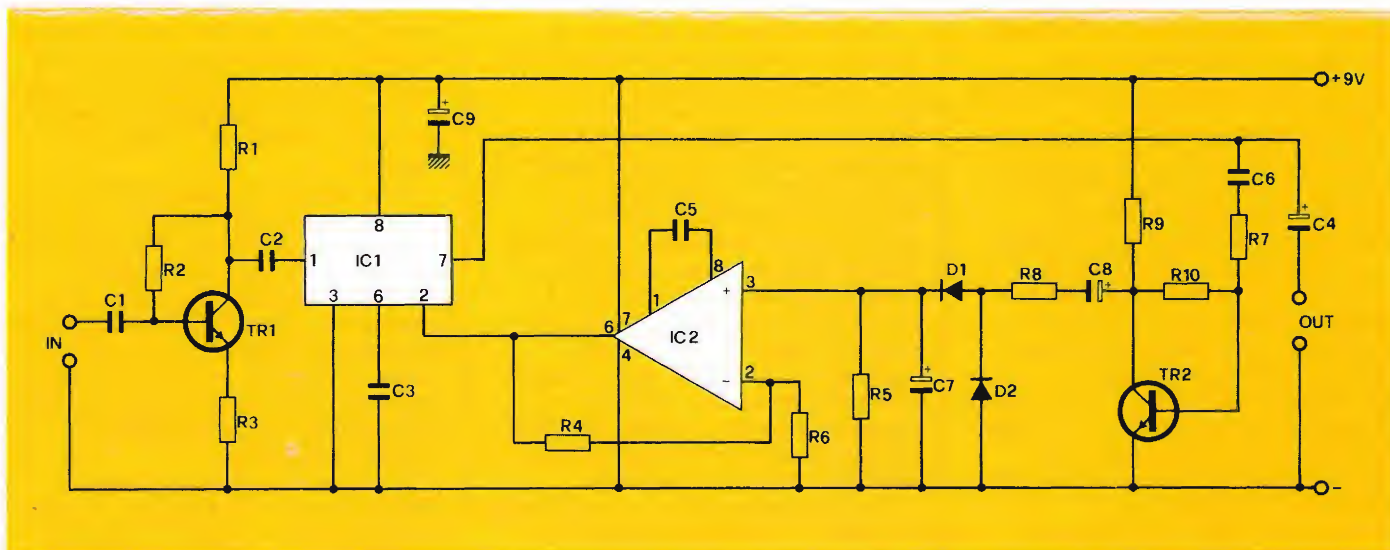


Fig. 2 - Schema elettrico completo del pedale di "Sustain".

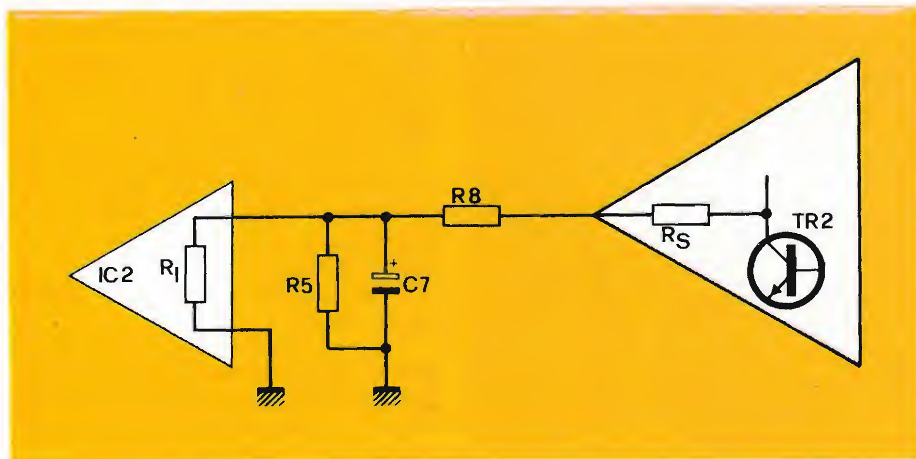


Fig. 3 - Particolare relativo alla capacità del rivelatore di picco.

transistori npn e pochi componenti passivi.

Il segnale in ingresso (IN) al circuito è applicato, tramite il condensatore di disaccoppiamento C1, ad uno stadio amplificatore formato attorno al transistore TR1. Il guadagno dello stadio è all'incirca 10, determinato dal resistore di controreazione R3.

Da TR1 il segnale amplificato passa al VCA (IC1). I pin 3 e 8 di IC1 sono i collegamenti di alimentazione; il pin 6 è l'ingresso di compensazione (realizzata esternamente da C3); il pin 7 l'uscita, il pin 1 l'ingresso per il segnale ed il pin 2 l'ingresso per la tensione di controllo.

Il segnale in uscita da IC1 è applicato all'uscita del circuito tramite C4.

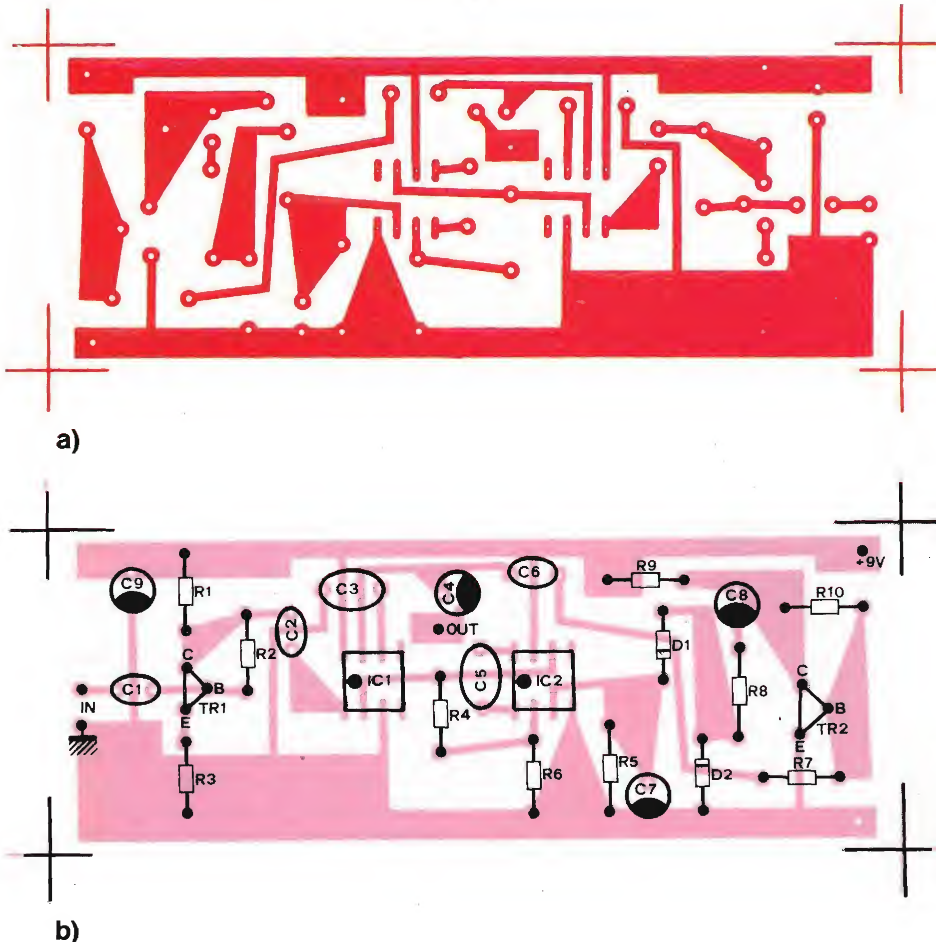


Fig. 4 - a) Disegno delle piste ramate della basetta stampata del prototipo (scala 1:1); b) disposizione dei componenti sulla basetta.

Questo è il tragitto percorso dal segnale audio.

La parte rimanente del circuito ha la funzione di generare ed elaborare la tensione di controllo per il VCA.

Nei dettagli:

Il segnale in uscita dal circuito è applicato all'amplificatore ad alto guadagno formato attorno a TR2. Il segnale amplificato presente sul collettore di TR2 viene quindi trasferito (tramite C8) al rivelatore di picco, formato da R8, D1/D2, C7 ed R5.

La tensione continua ai capi di C7 viene poi amplificata da IC2 e applicata al VCA. IC2 deve amplificare solo tensioni di segno positivo: non è quindi necessario polarizzare in modo particolare i suoi ingressi. Il guadagno dell'operazionale è dato dal rapporto (R4 + R6) / R6, e vale nel nostro caso circa 6 volte.

Le caratteristiche tecniche del circuito sono riportate in fondo all'articolo. Come è possibile osservare, il circuito fornisce un segnale d'uscita di ampiezza pari a circa 7 - 8 mV RMS per segnali di ingresso di ampiezza compresa fra 0,3 e 50 mV circa. La cifra di rumore è eccellente: circa 55 dB (pesati "A") riferiti all'uscita nominale di 8 mV.

Il punto più critico nella progettazione di circuiti di questo genere riguarda la determinazione del comportamento dinamico.

In termini più specificatamente elettrici, tale comportamento è in relazione alle costanti del rivelatore di picco.

Supponiamo di applicare all'ingresso del circuito un unico impulso di tensione, di grande ampiezza. L'impulso attraversa IC1, viene amplificato da TR2 ed attraverso R8 e D1, carica C7: ma qual'è il tempo di carica di C7? Esso determina la velocità di risposta del dispositivo. Ad esempio, se l'impulso ha durata inferiore al tempo di carica di C7, esso viene trasferito all'uscita prima che il circuito possa intervenire: in uscita quindi abbiamo un segnale di ampiezza superiore a quella nominale.

Supponiamo ora invece che la durata dell'impulso sia inferiore al tempo di carica di C7: il circuito reagisce riducendo il guadagno di IC1. Se però, immediatamente dopo l'impulso, applichiamo un segnale di basso livello, quale è il comportamento del circuito? C7 è caricato al valore di picco dell'impulso; esso impiega un certo tempo a scaricarsi e ciò impedisce al circuito di reagire correttamente nei confronti del segnale di basso livello. D'altronde, se la scarica di C7 fosse immediata (il tempo di ritorno del dispositivo nullo), il sistema reagirebbe nei confronti di qualsiasi modificazione

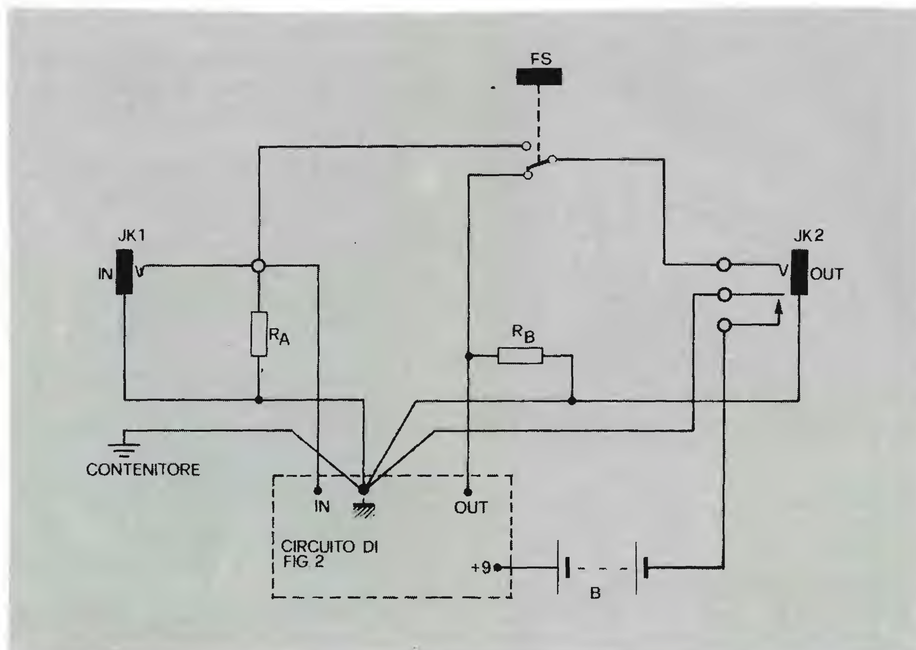


Fig. 5 - Inserimento dell'interruttore a pedale (FS) per l'esclusione dell'effetto e collegamenu per l'accensione automatico. $R_A = R_B = 100\ k\Omega$

nell'ampiezza del segnale, alterando così la sua forma ed introducendo una certa distorsione.

È interessante osservare quali componenti determinano la velocità di risposta ed il tempo di ritorno del sistema, o, che è praticamente lo stesso, il tempo di carica e scarica del condensatore C7. In figura 3 riportiamo in dettaglio, semplificandola, questa parte del circuito.

Il condensatore viene caricato dalla sorgente TR2 attraverso il resistore R8; anche la sorgente possiede però una propria resistenza equivalente (indicata con R_s) che viene a sommarsi ad R8.

La tensione ai capi del condensatore viene poi applicata ad un amplificatore operazionale; anche questo presenta una propria resistenza equivalente d'ingresso (R_i), che viene a trovarsi in parallelo al resistore R5.

In pratica, però, possiamo considerare R_s molto minore di R8 e R_i molto maggiore di R5, data la particolare configurazione della sorgente e la scelta adeguata dell'amplificatore.

Possiamo così semplificare il nostro ragionamento.

Il tempo di carica di C7 dipende dalla costante di tempo R8/C7, che determina di conseguenza il "tempo di attacco" del dispositivo. La costante di tempo C7/R5 stabilisce invece il "tempo di rilascio".

I valori indicati rappresentano un soddisfacente compromesso, adeguato all'impiego del compressore della dinamica con una chitarra elettrica. Posto che il circuito ha come compito principale quello di creare l'effetto "sustain", posto che non vi sono problemi particolari nè nella dinamica del circuito nè in quella degli stadi a valle di esso, abbiamo scelto di mantenere relativamente lunghi sia il tempo di attacco sia il tempo di rilascio del sistema.

In tal modo possiamo conservare la particolare sonorità della "pennata" data alle corde, e ottenere un suono più omogeneo nella fase di smorzamento.

Il lettore può comunque, se lo ritiene necessario, modificare tali parametri del circuito, in base alle indicazioni date qui sopra.



Vista interna del "Sustain" per chitarra.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito di figura 2 può essere alloggiato su un pezzetto di basetta preforata o su apposita basetta stampata. A tal proposito, riportiamo in figura 4/a e 4/b il disegno delle piste ramate e la disposizione dei componenti relativi alla basetta stampata utilizzata per il prototipo. La basetta può essere riprodotta con i metodi tradizionali di disegno (trasferibili, penna o fotoincisione) e di incisione (acido apposito).

Nella scelta dei componenti occorre prestare attenzione alla scelta dei condensatori C7 e C8, che devono avere il valore indicato ed essere al tantalio; dei resistori, da 1/4 W con tolleranza del 5%; di tutti i componenti a semiconduttore, che non sono sostituibili con eventuali equivalenti.

Montando i componenti sulla basetta rispettare poi il verso di inserimento dei componenti polarizzati (condensatori elettrolitici e diodi), e la tacca di riferimento dei transistori e degli integrati. Controllare più volte il montaggio.

TABELLA N. 1 (principali caratteristiche)	
Uscita nominale	7-8 mV RMS (1 kHz)
Segnale minimo in ingresso per ottenere l'uscita nominale	0,3 mV RMS (1kHz)
Massimo segnale in ingresso:	80 mV RMS (1kHz)
Banda passante:	20 H ÷ 20 kHz (-3 dB)
Rapporto S/N:	maggiore di 55 dB "A" riferiti all'uscita nominale 8 mV RMS = 0 dB
Tensione di alimentazione:	9 Vc.c.

ELENCO DEI COMPONENTI

R1-R7-R9	: resistori da 4,7 Ω	C1	: condensatore poliestere da 100 nF
R2-R10	: resistori da 1,8 MΩ	C2-C6	: condensatore poliestere da 330 nF
		C3	: condensatore ceramico da 68 pF
R3	: resistore da 470 Ω	C4-C7-C8	: condensatori elettrolitici da 2,2 μF 16 VL
R4	: resistore da 12 kΩ	C5	: condensatore ceramico da 56 pF
		C9	: condensatore elettrolitico da 100 μF 16 VL
R5	: resistore da 100 kΩ	D1-D2	: diodi al silicio 1N4148 (1N914)
R6	: resistore da 2,2 kΩ	TR1-TR2	: transistori BC109B (108 B)
R8	: resistore da 10 kΩ	IC1	: circuito integrato MC3340P
Tutti i resistori sono da 1/4 W - 5%		IC2	: circuito integrato CA3130T

Per l'alimentazione è possibile impiegare una normale batteria miniatura da 9 V; il consumo è contenuto, cosa che assicura una vita relativamente lunga alla batteria stessa.

Il circuito non richiede taratura e, se montato correttamente, funziona subito e bene.

La basetta stampata può essere poi alloggiata in un contenitore di dimensioni adeguate; è buona cosa che il contenitore sia metallico (alluminio o lamiera di ferro), per assicurare la massima schermatura nei confronti di eventuali campi elettrici interferenti (ronzio ecc.).

In figura 5 sono illustrati i collegamenti necessari all'interruttore a pedale per l'esecuzione dell'effetto (FS - "foot switch") e per l'accensione automatica del pedale all'inserimento del jack di connessione all'amplificatore.

Commutando il deviatore FS è possibile inserire o disinserire il circuito lungo la linea del segnale; i resistori R_A e R_B eliminando gli "spike" (fastidiosissimi) prodotti dalla commutazione. Per JK2 occorre impiegare una presa jack dotata di interruttore: la coppia di contatti si chiude all'inserimento della spina dando tensione al circuito.

Notare in figura 5 la particolare filatura di massa; la creazione di un punto di massa comune garantisce la massima stabilità elettrica al circuito.

Buon divertimento!

BBC BROWN BOVERI | GOERZ METRAWATT

METRAWATT ITALIANA S.p.A.

20158 MILANO - Via Teglio 9 - Tel. 6072351 - Telex 332479 METRA I

METRAVO® 1H

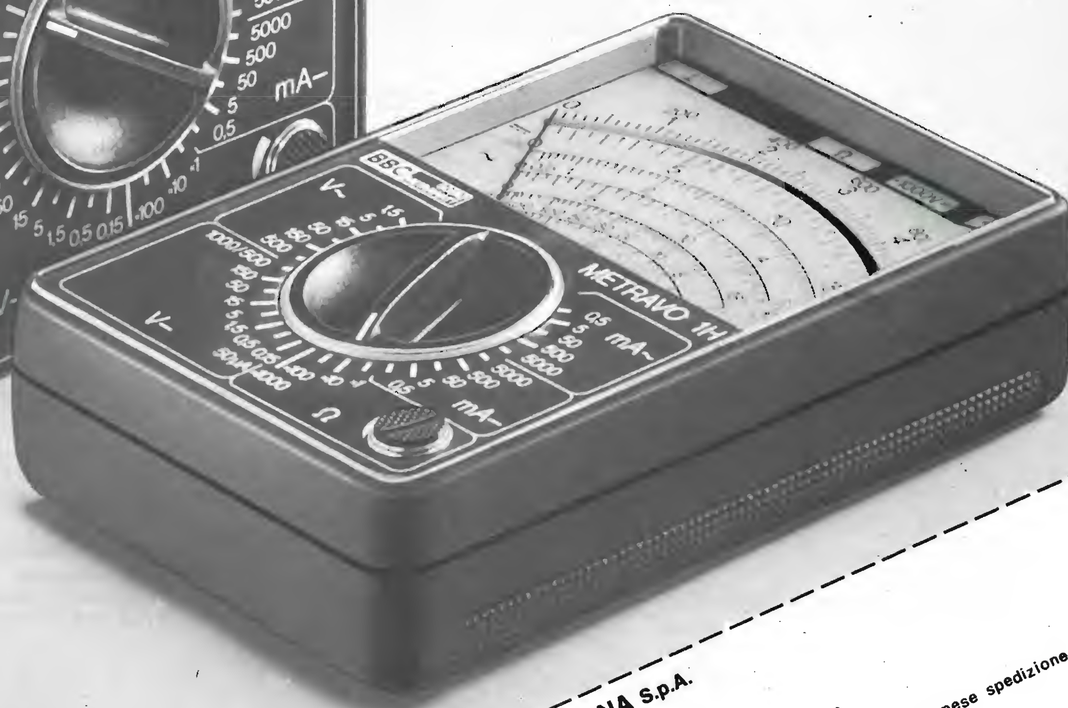
Il multimetro in tecnica professionale a basso costo

£. 32.900 + IVA 14% e spese sped.

Completo di borsa e cavetti con puntali

- ☐ Sicurezza elettrica e meccanica secondo norme VDE e DIN
- ☐ Boccole di collegamento con protezione contro contatti accidentali.
- ☐ 36 portate predisponibili tramite commutatore
- ☐ Scala a specchio
- ☐ Resistenza d'ingresso 20 kΩ/V
- ☐ Riparazioni estremamente semplici anche per "do it yourself"





Ci riserviamo di far spedire e fatturare il materiale da un nostro rivenditore qualificato

METRAWATT ITALIANA S.p.A.
20158 MILANO - Via Teglio, 9

Prego inviarmi in contrassegno N.______

MULTIMETR__ METRAVO 1H a L. 32.900 + IVA e spese spedizione

Nome/Cognome/Ditta______

Via______

C.A.P.______

Firma______

OFFERTA VALIDA SINO AL 31-5-80

Sp. 4/80

SISTEMA SUBWOOFER

di A. Grisostolo - parte seconda

Prosegue la presentazione del sistema subwoofer con la descrizione del filtro passa basso e delle fasi di montaggio e messa a punto finale.

IL FILTRO ELETTRONICO PASSA-BASSO

Il filtro elettronico passa-basso può essere considerato il "cuore" del sistema eubwoofer: in questo modulo infatti si realizza la miscelazione dei segnali sinistro e destro, ed il filtraggio del segnale ottenuto; si ottiene così in uscita solo se il segnale monofonico a frequenza inferiore ai 120 Hertz destinato ad essere riprodotto dagli altri componenti del sistema.

Una particolarità del filtro elettronico è la possibilità di variare il proprio guadagno in tensone. Ricordiamo infatti che il filtro deve pilotare una unità di potenza cui si può ascrivere una sensibilità media pari a circa 1 V (tale valore è più o meno universale, vale a dire che è caratteristico anche di unità di potenza diverse da quella da noi consigliata).

Se il sistema subwoofer è inserito, come sara me‿lio spie‿ato ‿el paragrafo de‿i‿ato alla i‿stalla‿io‿e del sistema, tra pre-amp'ificatore e finale, il segnale audio i‿ uscita dal pre avrà mediamente un valore pari a quello indicato e quindi con un guadagno del filtro pari ad 1 si rende possibile il corretto funzionamento di qualsiasi finale. Se però, vista l'impossibilità di separare pre e finale, si collega l'ingresso del filtro elettronico all'uscita per registratore dell'amplificatore già in uso, il segnale sarà ad un livello di circa 20 dB minore di quello uscente dal pre-amplificatore.

Se il guadagno del filtro fosse ancora unitario non si avrebbe quindi in uscita un segnale di livello adeguato al corretto pilotaggio di una unità di potenza: di qui la necessità di poter aumentare il livello del segnale a bassa frequenza di circa 20 dB, cioè di imporre al filtro un guadagno pari a 10.

Facciamo notare però come inserendo il sistema subwoofer tra pre e finale, agendo sul controllo di volume del pre si diminuerà (o aumenterà) contemporaneamente sia il normale segnale audio che quello elaborato dal filtro elettronico, mentre collegando il sistema subwoofer all'uscita per il registratore per variare il livello sonoro sarà necessario agire sia sul controllo di volume del pre, per quanto riguarda il programma stereo, sia sul controllo di volume delle basse frequenze per quanto riguarda il segnale ottenuto dal filtro elettronico.

A questo punto vorremmo anticipare la risposta ad una domanda che sicuramente al lettore verrà spontaneo formulare e cioè come mai si sia adottato solamente un filtro passa-basso, senza intervenire con un corrispondente passa-alto sul segnale destinato alla normale riproduzione at-

Filtro passa-basso a realizzazione ultimata.



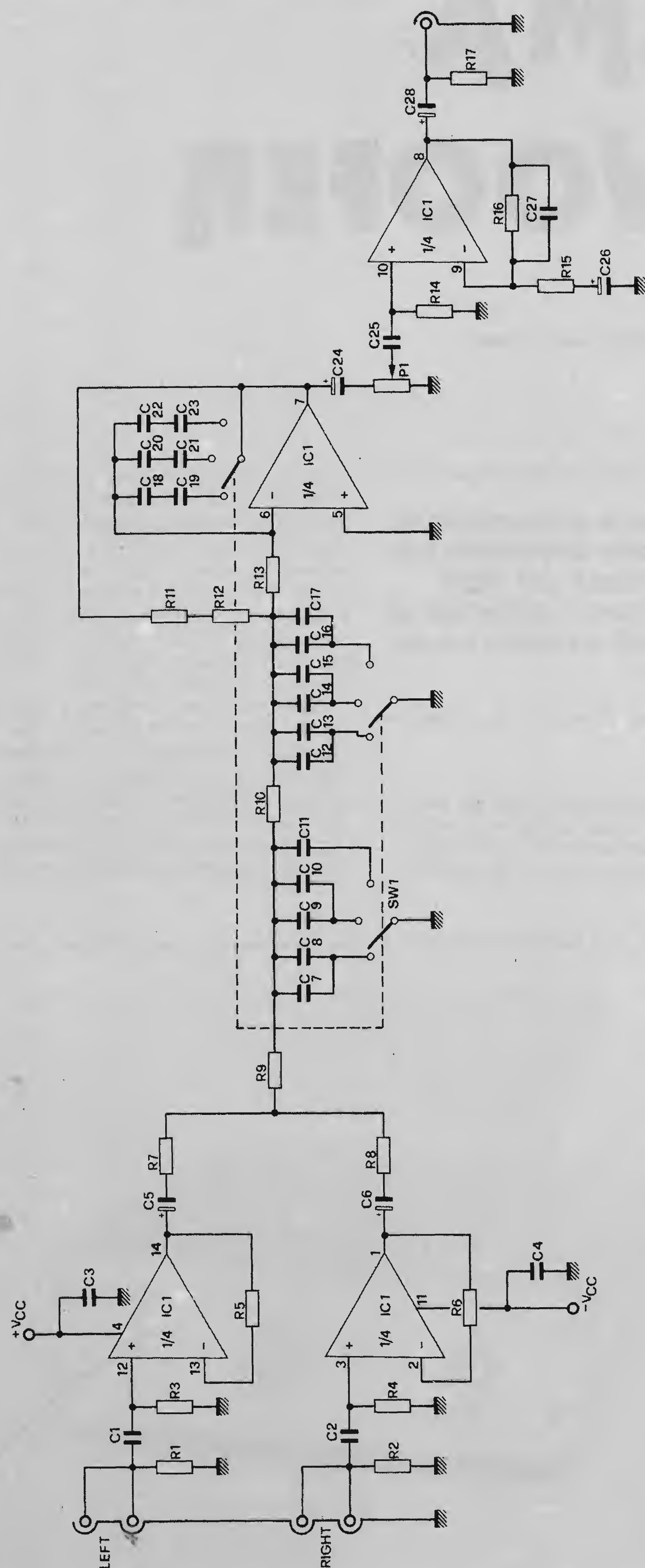


Fig. 1 - Circuito elettrico completo del filtro passa-basso.

traverso i diffusori dell'impianto ad alta fedeltà: la risposta è estremamente semplice, infatti, se avessimo utilizzato un filtro passa-alto sul normale programma stereo, non sarebbe più stata possibile la corretta riproduzione mediante cuffia dell'intero spettro di frequenza, questo perché normalmente la presa cuffia è posta in parallelo ai diffusori.

PARAMETRI DI PROGETTO

I parametri più importanti relativi al progetto del filtro elettronico sono quelli comuni ad ogni circuito elettrico, come impedenza di ingresso e di uscita, rumore e guadagno e quelli connessi con la particolare funzione del modulo, cioé risposta in frequenza, legata alla frequenza di taglio superiore e pendenza della curva di attenuazione.

Per quanto riguarda le impedenze di ingresso e di uscita il discorso è semplice: la prima deve essere tale da non caricare lo stadio cui si collega il filtro elettronico (soprattutto considerato il fatto che in parallelo all'ingresso è connessa una uscita che permette il ripristino della funzione andata perduta con il collegamento del modulo). Inversamente la impedenza di uscita deve essere sufficientemente bassa per poter collegare il modulo con unità di potenza dotate di impedenza di ingresso dell'ordine delle decine di Kiloohm.

Per quanto riguarda il rumore non vi sono problemi, dato che il livello considerato ottimale, pari a meno -90 dB o migliore, è agevolmente ottenibile con l'attuale tecnologia.

Abbiamo già parlato dei problemi relativi al guadagno da attribuire al modulo: resta quindi da prendere in esame la funzione di filtraggio vera e propria.

Innanzitutto la frequenza di taglio: considerando che il diffusore è unico per i due canali, si tratta di evitare che questo riproduca in monofonia anche le frequenze che superano il limite di percezione stereofonica, situato come già spiegato a circa 120 Hz. Per questo motivo si è scelta questa frequenza come prima frequenza di taglio; accanto a questa però abbiamo deciso di porre due altre frequenze di taglio, precisamente poste a 90 e 60 Hz, in modo da rendere più flessibile il filtro e più semplice l'adattamento con i diffusori già in possesso: infatti se questi ultimi producessero ancora a frequenza intorno ai 100 Hz una consistente pressione sonora, potrebbero verificarsi dei fenomeni di interferenza distruttiva tra il diffusore del sistema subwoofer e tali diffusori, con conseguenze imprevedibili all'a-

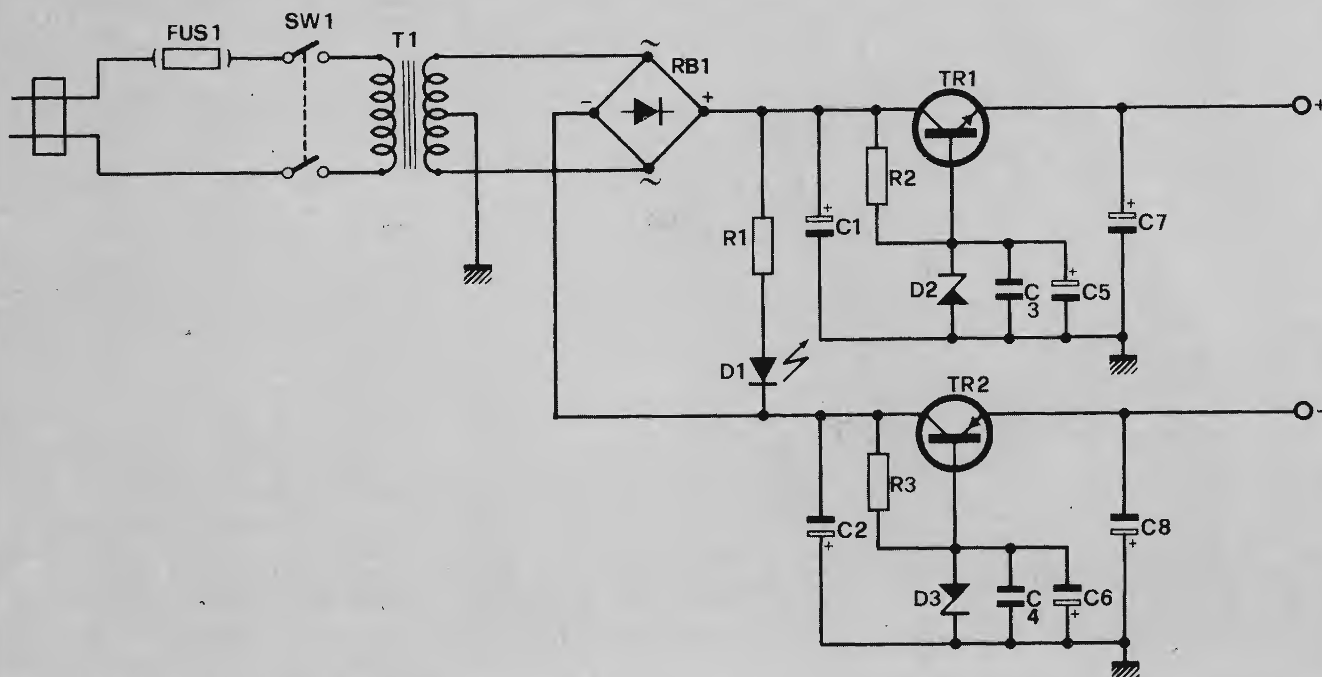
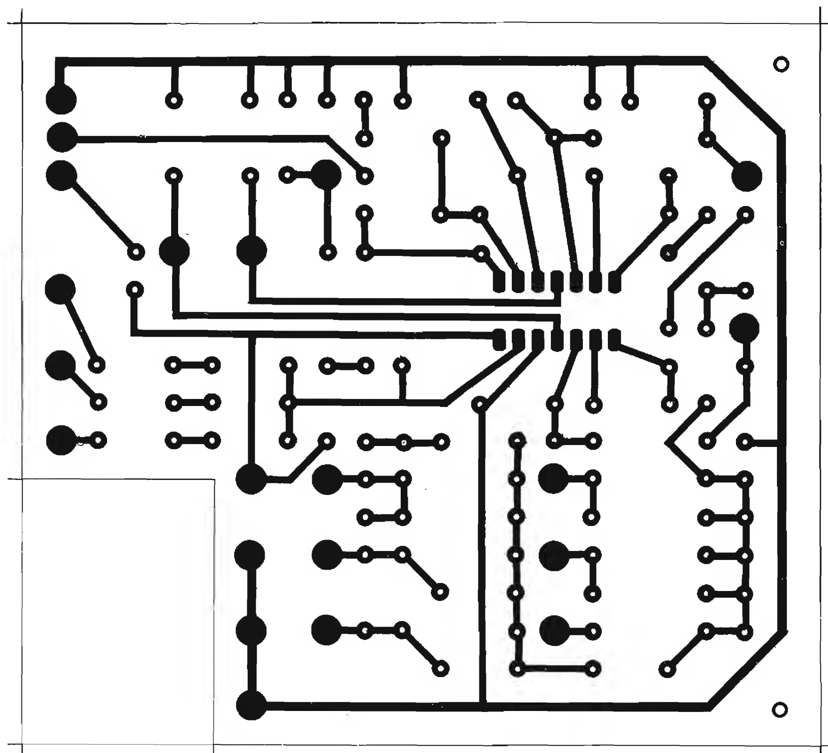


Fig. 2 - Schema elettrico dell'alimentatore del filtro.

scolto. Abbassando la frequenza di taglio superiore del filtro si può evitare il verificarsi del fenomeno descritto.

Riguardo all'estremo inferiore della banda passante si è deciso di lasciare la risposta lineare fino a frequenze infra-acustiche, lasciando all'eventuale filtro anti-rumble del pre-amplificatore il compito di eliminare dal segnale audio eventuali disturbi a bassissima frequenza.


Fig. 3 - Basetta master lato rame della sezione filtro.

Una volta stabilita la frequenza di intervento, si è trattato di scegliere la pendenza della curva di attenuazione: per il motivo già esposto del pericolo di vedere ridotta la diafonia a frequenze significative si è optato per la pendenza di 18 dB/ Ottava, il minimo utilizzabile per evitare tale inconveniente.

ALIMENTAZIONE DEL FILTRO

La tensione di alimentazione è direttamente responsabile della massima tensione indistorta prelevabile all'uscita dal filtro; considerando il fatto che la massima tensione necessaria per il funzionamento a piena potenza di un finale è nell'ordine di 1 V o al massimo 2 V, con la tensione da noi indicata si supera già largamente tale valore. Comunque, essendo possibile pilotare l'integrato utilizzato con una gamma di tensioni che va da ± 5 a ± 18 V, senza alcun cambiamento dei valori dei componenti indicati nello schema, il lettore può eventualmente utilizzare altri alimentatori duali già in proprio possesso.

SCHEMA ELETTRICO

Il filtro è stato realizzato mediante un solo circuito integrato, un National LM 348, che in pratica racchiude 4 operazionali tipo 741.

Il segnale da elaborare è applicato



Vista interna del dispositivo a realizzazione ultimata.

alle prese di ingresso destra e sinistra in parallelo alle quali sono poste altre due prese che rendono possibile il collegamento con il finale (o con il registratore); da qui mediante C_1 e C_2 mantenuti a livello di massa da R_1 e R_2, il segnale è applicato agli ingressi non invertenti delle prime due sezioni di IC_1. Tali sezioni sono utilizzate come "voltage follower", presentando una elevata impedenza di ingresso, una bassa impedenza di uscita e un guadagno in tensione pari a uno. R5 e R6 sono state introdotte per rendere minimi i problemi di offset; le uscite delle due sezioni sono messe in parallelo per ottenere un segnale monofonico: il segnale risultante è applicato alla terza sezione di UC_1 intorno a cui è realizzato il passa-basso vero e proprio. Tale passa-basso è composto da R_9, R_{10}, R_{11}, R_{12} e R_{13} e dai condensatori da C_7 a C_{23}: questi condensatori sono collegati alle tre sezioni di SW1 (un commutatore a tre vie tre posizioni) che ha il compito di selezionare la frequenza di taglio prescelta. Come si nota si sono connessi in serie o in parallelo alcuni condensatori per ottenere quei valori di capacità che più si avvicinano ai valori ricavati dal calcolo teorico del filtro.

Dal piedino di uscita relativo alla terza sezione di IC_1 si preleva il segnale, mediante C_{24} e lo si invia al potenziometro P1, necessario per dosare il livello della gamma bassa in maniera equilibrata al resto della gamma; dal cursore di P_1 il segnale viene applicato mediante C_{25} all'ingresso non invertente della quarta sezione di IC_1. Il guadagno di quest'ultima sezione può variare a seconda che venga inserita o meno la rete R_{15}-C_{26} potendo così passare dal valore unitario ad un valore pari a circa 10, questo come spiegato per rendere possibile anche l'allacciamento alla presa per registrazione; il segnale risultante è collegato alla presa di uscita mediante C_{28}.

Per quanto riguarda l'alimentatore il discorso è molto semplice: il trasformatore di alimentazione T1 è dotato di due secondari da 9 Va.c., che raddrizzati dal ponte RB1 e livellati da C1 e C2 danno le tensioni continue e, positiva-negativa, che verranno stabilizzata dai gruppi R2, C5, D2 TR1 e C7 per il ramo positivo e da R3, C6, D3, TR2 e C8 per il ramo negativo.

C3 e C4 fugano a massa l'eventuale rumore bianco generato dagli Zener; R1 limita la corrente che scorre nel LED D1 che funge da spia.

Completa lo schema il fusibile di alimentazione ed il doppio interruttore di rete SW1.

REALIZZAZIONE PRATICA DELL'UNITÀ DI POTENZA

Abbiamo esaminato nella scorsa puntata la realizzazione pratica del diffusore acustico, e dall'esame teorico dell'unità di potenza: ci occupiamo ora della realizzazione pratica delle altre due unità del Sistema Subwoofer, iniziando dall'amplificatore di potenza con riferimento per i disegni e le fotografie alla 1 puntata.

Nella soluzione da noi adottata tutti i componenti sono alloggiati in un mobiletto metallico dotato di un telaio su cui sono fissati il trasformatore di alimentazione, il modulo HY 120 ed i quattro portafusibili. Il modulo alimentatore PSU 70, fornito già montato, è fissato al trasformatore mediante le due viti passanti ed i due distanziatori forniti a corredo.

Sul pannello posteriore trovano posto l'interruttore di accensione, la lampadina spia, le prese di ingresso e uscita ed il commutatore di fase.

È ovvio che comunque il lettore potrà assemblare le diverse parti nel modo che più gli sembrerà opportuno, avendo però l'accortezza di assicurare una buona ventilazione al modulo amplificatore: nella soluzione da noi adottata tale modulo è fissato al telaio in posizione orizzontale a causa della ridotta altezza del mobiletto, che non ha reso possibile il più corretto posizionamento verticale. Tale disposizione si è d'altra parte dimostrata egualmente efficiente per ottenere una adeguata dissipazione di calore.

Una volta effettuate tutte le operazioni di tipo "meccanico" si può passare ai collegamenti elettrici. Si inizia con la sezione relativa all'alimentazione: si invia uno dei capi del cavo di alimentazione direttamente all'interruttore di accensione, mentre l'altro vi giungerà tramite l'interposizione del fusibile di

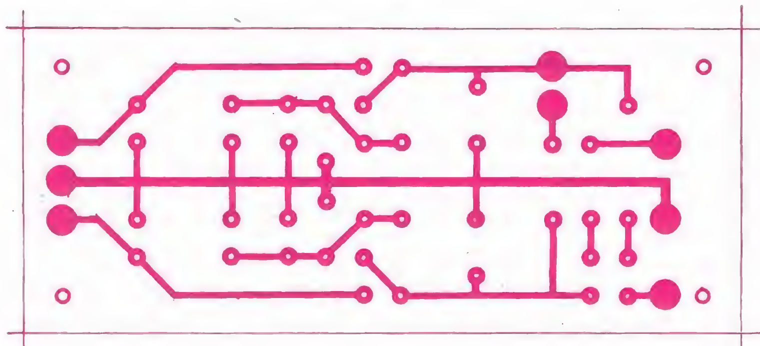


Fig. 4 - Circuito stampato in scala 1:1 dell'alimentatore.

sicurezza. Dall'interruttore la tensione di rete giungerà al primario del trasformatore, in parallelo al quale sarà stata collegata la lampadina spia; a questo proposito ricordiamo di assicurarsi che tale lampadina sia adatta al funzionamento a 220 V. Se si fosse costretti ad utilizzarne una prevista per una tensione inferiore (es. 110 V) sarà indispensabile porre in serie ad essa una resistenza di valore e wattaggio adeguati.

Se si utilizza il modulo PSU 70 si collegherà la presa del trasformatore indicata con SCR (screen), vale a dire lo schermo elettrostatico, alla presa centrale dell'alimentatore, quella cioè relativa alla massa.

Dal modulo PSU 70 fuoriescono i fili che andranno collegati al secondario del trasformatore ed alla presa centrale. Si è così passati alla seconda fase, o cablaggio dei circuiti.

Come si può vedere dall'esame delle fotografie, i pochi componenti esterni sono stati saldati direttamente ai terminali uscenti dal corpo del modulo HY 120: pensiamo che dalle fotografie si possano trarre tutti i particolari utili relativi al montaggio di tali componenti.

Si noterà ancora come sono disposti i portafusibili delle alimentazioni e del segnale di uscita.

I cavi saldati ai terminali dell'alimentatore andranno collegati ai due portafusibili (quelli relativi alle tensioni positiva e negativa) ed al terminale di massa dell'HY 120: dai portafusibili usciranno i cavi che portano tali tensioni ai terminali + e - dell'amplificatore. Raccomandiamo in queste fasi la massima attenzione pêr non invertire inavvertitamente le polarità della tensione di alimentazione.

Una volta effettuati i collegamenti tra alimentatore ed amplificatore si passerà alle prese di ingresso ed uscita.

Innanzittutto ricordiamo che la presa di ingresso deve risultare isolata dal pannello metallico; il collegamento con il terminale d'ingresso dell'amplificatore sarà effettuato con cavo schermato la cui calza sarà saldata da una parte alla massa della presa d'ingresso, dall'altra al terminale di massa dell'HY 120.

Per le prese di uscita il discorso è leggermente più complesso: innanzitutto bisogna assicurarsi che anche queste siano isolate dal pannello (noi abbiamo usato due normali boccole), secondariamente si deve effettuare il corretto collegamento del commutatore di fase. Per far ciò è sufficiente dare un'occhiata allo schema elettrico ed effettuare i collegamenti come chiaramente indicato. Bisogna fare attenzione però che il filo collegato alla presa di massa dell'altoparlante (meglio sarebbe dire di "ritorno") non va collegato al terminale di massa dell'HY 120 ma alla massa dell'alimentatore.

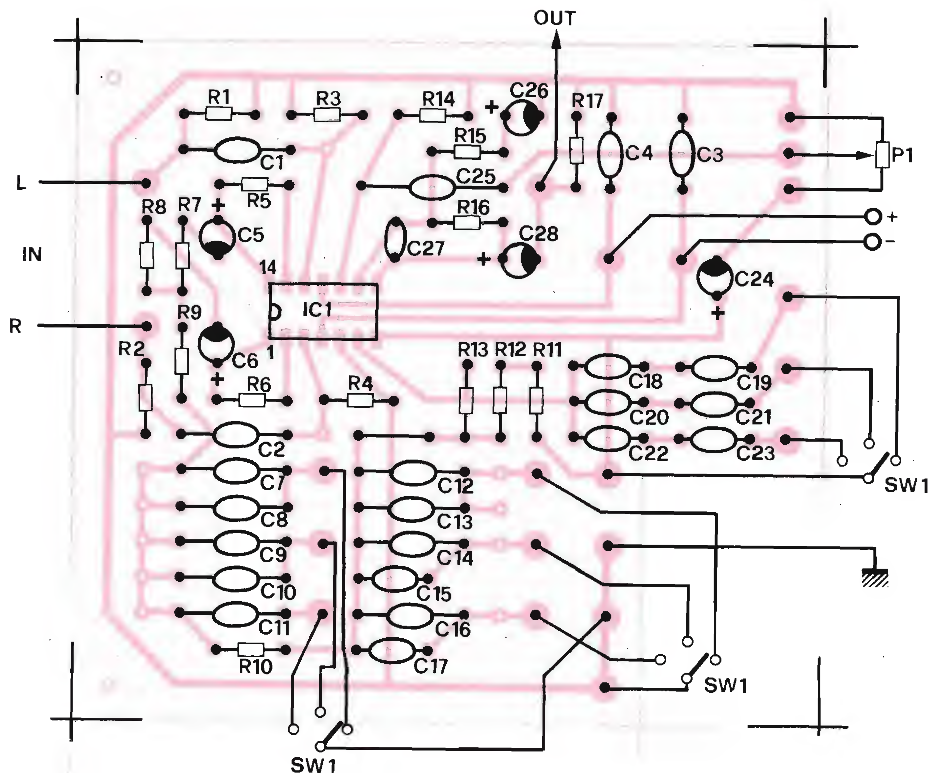


Fig. 5 - Lato componenti della basetta filtro passa-basso.

Da qui, inoltre, partirà un altro filo che andrà saldato ad una "paglietta" posta vicino alla presa di ingresso in modo tale che si realizzi la necessaria messa a massa del contenitore metallico.

L'uso di fili di diverso colore faciliterà enormemente il cablaggio e la interconnessione dei moduli.

REALIZZAZIONE PRATICA DEL FILTRO ELETTRONICO

Nella realizzazione pratica del filtro elettronico distinguiamo due fasi, di cui la prima comporta la realizzazione degli stampati ed il montaggio dei circuiti, la seconda il cablaggio vero e proprio.

I disegni dei C.S. appaiono a parte in scala 1:1 insieme ai disegni relativi alla disposizione dei componenti.

Non ci dilunghiamo qui sulla tecnica di realizzazione dei C.S. e del montaggio dei vari componenti sulle basette, dato che non vi sono particolarità o difficoltà di sorta rispetto ad una qualsiasi altra realizzazione similare. Le uniche note riguardano l'impiego di uno zoccolo per l'integrato e l'adozione per alcuni condensatori di diversi "passi" che rendono più semplice ed ordinata la disposizione degli stessi, indipendentemente dal tipo utilizzato. Nel proto-

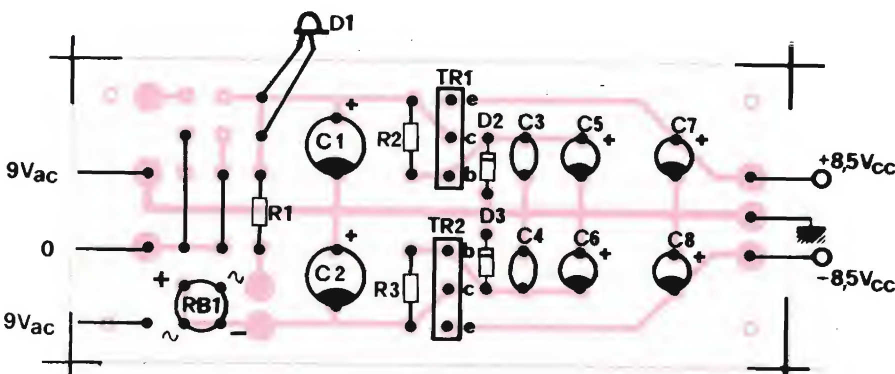


Fig. 6 - Vista del circuito stampato lato componenti dell'alimentatore.

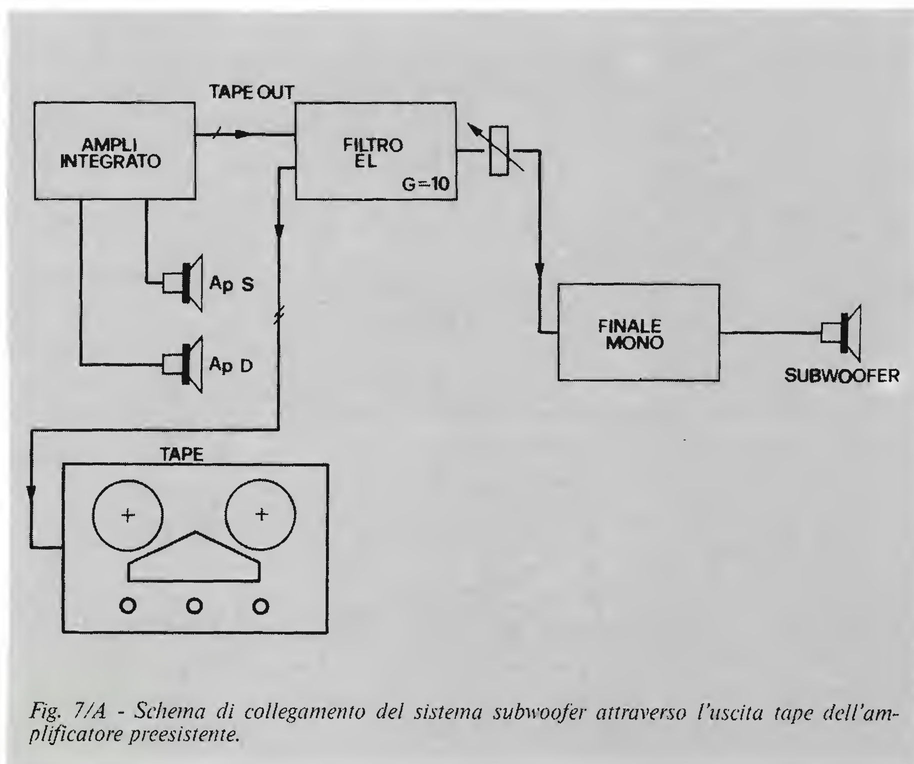


Fig. 7/A - Schema di collegamento del sistema subwoofer attraverso l'uscita tape dell'amplificatore preesistente.

tipo purtroppo si è dovuti ricorrere a condensatori decisamente fuori standard, per cui l'impressione che si ricava dall'analisi delle foto può non essere delle migliori in fatto di "pulizia" di montaggio.

Una volta completate le due basette si passa al cablaggio vero e proprio.

Anche nella realizzazione del filtro elettronico si è fatto impiego di un piccolo contenitore metallico.

Sul pannello anteriore del contenitore trovano posto l'interruttore di accensione, il LED sostenuto dalla relativa ghiera, il potenziometro regolatore di livello ed il commutatore per la selezione della frequenza di taglio; sul pannello posteriore le prese di ingresso/uscita, il trasformatore di alimentazione, il fusibile di rete ed il cavo di alimentazione.

Una piccola parentesi merita il trasformatore: come si può vedere, esso è circondato da una fascia di lamierino di rame (spessore 6/10), collegata a massa. Tale accorgimento, che consigliamo a chiunque intraprenda la realizzazione di una unità simile alla nostra, risulta necessario in quanto il flusso disperso, captato ed amplificato dal circuito, grazie alla notevole emissione delle basse frequenze da parte del diffusore, si rendeva chiaramente maifesto all'ascolto sotto forma di un ronzio estremamente cupo e fastidioso anche "fisicamente", soprattutto in assenza di segnale. La soluzione adottata risolve completamente tale problema.

Sempre per minimizzare l'influenza del flusso disperso è indispensabile un corretto orientamento del trasformatore rispetto allo stampato: in pratica i migliori risultati si ottengono rendendo perpendicolari al piano dello stampato i piani dell'avvolgimento e del nucleo.

Per quanto riguarda il cablaggio il discorso è identico a quello già fatto per l'unità di potenza: prese isolate dal telaio, cavo schermato per quanto riguarda ingressi ed uscite, cavi colorati per gli altri collegamenti. Anche qui l'attento esame delle foto vale più delle parole.

Le prese di ingresso/uscita del normale programma stereo sono collegate in parallelo con due semplici spezzoni di filo.

Estrema attenzione va posta nel collegamento del commutatore per la scelta della frequenza di taglio: noi abbiamo adottato un cavo di colore diverso per ogni frequenza in modo da avere ben chiaro quali fossero i gruppi di condensatori collegati ad ogni presa.

Nel prototipo non sono stati montati i componenti R15 - C26.

COLLEGAMENTO DELL'IMPIANTO HIFI

Abbiamo già anticipato qui e là le modalità secondo cui va effettuato il collegamento tra il sistema Subwoofer e l'impianto Hi-Fi: le riassumiamo qui, rimandando il lettore all'esame delle figg. 7/a e 7/b.

Innanzitutto distinguiamo due capi: nel primo avremo a che fare con un impianto in cui la sezione preamplificatrice è staccata dalla sezione di potenza. In tal caso si collegano i segnali destro e sinistro uscenti dal pre agli ingressi del filtro elettronico: di qui, più precisamente dalle prese poste in parallelo all'ingresso, si rimanda il segnale al finale di potenza stereo, che così amplificherà integralmente il segnale fornito dal pre. Inoltre, dalla presa di uscita (siglata "bass out" sul prototipo) del filtro uscirà il cavo che porterà il segnale elaborato all'unità di potenza; da questa il segnale sarà inviato al diffusore.

Se non si dispone di pre e finale stereo separati si collegherà l'ingresso del filtro alla presa per registratore "tape out": l'eventuale registratore si

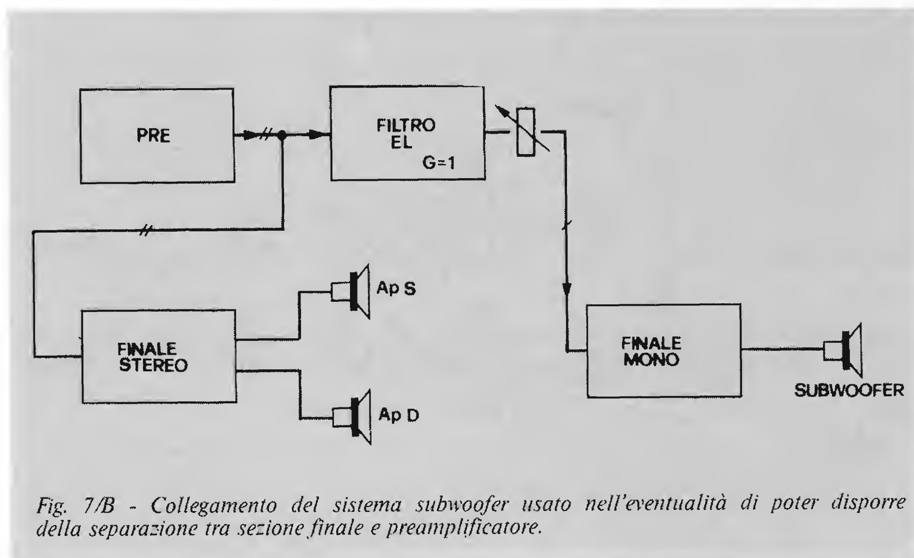


Fig. 7/B - Collegamento del sistema subwoofer usato nell'eventualità di poter disporre della separazione tra sezione finale e preamplificatore.

TABELLA N. 1 - Risultati delle misure		
Unità di potenza		
Potenza di uscita	:	64 W EMS su 4 Ω da 20 a 20000 Hz
Distorsione	:	minore di 0,1%
Sensibilità	:	400 mV RMS per 16 V (pari a 64 W/4 Ω)
Rapporto S/N	:	100 dB lineare
Filtro elettronico		
Risposta in frequenza	:	- 3 dB a 15 Hz e rispettivamente a 63,5 Hz, 91 Hz e 124,5 Hz
Pendenza di attenuazione	:	18 dB/ott. (24 dB/ott. sopra 1 190 Hz)
Quadagno	:	- 0,9 dB + 19,7 dB (rete R15/C 26 inserita)
Rapporto S/N	:	90 dB lineare
Max tensione in uscita	:	3,7 V RMS

ELENCO COMPONENTI - FILTRO ELETTRONICO		
R1-2-17	:	resistore da 1 MΩ 1/4 W
R3-4-5-6	:	resistore da 150 kΩ 1/4 W
R7-8	:	resistore da 220 Ω 1/4 W
R9-10-11-12-13	:	resistore da 10 kΩ 1/4 W
R14-16	:	resistore da 47 kΩ 1/4 W
R15	:	resistore da 4,7 kΩ 1/4 W (vedere testo)
C1-2-9-10-12-16	:	condensatori da 220?8 nF poliestere
C3-4-18-19	:	condensatori da 100 nF poliestere
C5-6	:	condensatori da 1 μF elettrolitico 12 VL
C7-8-11-13-14	:	condensatori 390 nF poliestere
C15-22-23	:	condensatori 47 nF poliestere
C17-20-21	:	condensatori 68 poliestere
C24-28	:	condensatori da 2,2 μF elettrolitico 12 VL
C25	:	condensatore da 470 nF poliestere
C26	:	condensatore da 4,7 μF elettrolitico 12 VL (vedere testo)
C27		condensatore da 18 nF poliestere
P1	:	potenziometro 10 kΩ log.
IC1	:	circuito integrato LM 348 N
SW1	:	deviatore 3 vie 3 posizioni

ELENCO DEI COMPONENTI - ALIMENTATORE PER FILTRO ELETTRONICO		
R1	:	resistenza 1500 Ω 1/2 W
R2-R3	:	resistenze 270 Ω 1/2 W
C1-C2	:	condensatori elettrolitici 1000 μF/16 VL
C3-C4	:	condensatori 100 nF poliestere
C5-C6	:	condensatori elettrolitici100 μF/12 VL
C7-C8	:	condensatori elettrolitici 470 μF/12 VL
D1	:	LED
D2-D3	:	diodo Zener 9,1 V, 1/2 W
TR1	:	transistore BD 135/BD 137
TR2	:	transistore BD 136/BD 138
RB1	:	ponte raddrizzatore 005 W o equivalente
T1	:	trasformatore di alimentazione sec. 9 + 9 Vac.
SW1	:	interruttore
FUS. 1	:	fusibile 100 mA

collegherà quindi alle uscite sinistra e destra del filtro, mentre i collegamenti tra questo e unità di potenza saranno identici a quanto esposto in precedenza.

Ricordiamo che se si vogliono utilizzare le prese per registratore sarà necessario l'adozione della rete R15/C26.

Da parte nostra consigliamo, se possibile, il primo tipo di collegamento.

TARATURA

Più che di vera e propria taratura bisognerebbe parlare di adattamento dei livelli tra il normale programma stereo ed il segnale a bassa frequenza ottenuto da Sistema Subwoofer: per far ciò il miglior guidice resta il proprio orecchio.

In pratica si tratta di porre sul piatto del giradischi un disco dotato di una risposta in frequenza estesa alle basse frequenze (non fate come un nostro amico che, ascoltando il Sistema Subwoofer mentre veniva riprodotta una sonata per violino solo, diceva che era carente la gamma "dei bassi più profondi"!):

Una critica, di riflesso, è invece emersa al resto dell'impianto: infatti, se disturbi tipo "hum" o "rumble" di provenienza varia potevano inizialmente passare inosservati, con l'adozione del nostro sistema sono stati messi, drammaticamente in evidenza. Di qui la necessità di utilizzare fonti di segnale di prim'ordine.

VERIFICA STRUMENTALE

Parallelamente alla prova d'ascolto abbiamo fatto delle verifiche strumentali sul comportamento delle sezioni elettroniche. I risultati, lusinghieri ed all'altezza delle aspettative, sono riportati nella tabella 1.

Come si può vedere, tutte le premesse teoriche si sono puntualmente verificate; degna di nota è la potenza di uscita, leggermente superiore alla nominale, anche alle frequenze che più ci interessano, inferiori cioé ai 100 Hz.

Un'altra particolarità è la notevole Sensibilità della sezione finale, superiore a quanto ipotizzato in sede di progetto.

Per quanto riguarda la precisione delle frequenze di taglio, si puo notare come in effetti sia risultata notevole pur non avendo impiegato componenti a tolleranza ristretta: anche la pendenza di attenuazione è risultata corretta. Inoltre, grazie all'effetto della rete R16-C 27, tale pendenza raggiunge il valore di 24 dB/ottava sopra i 190 Hz, contribuendo a diminuire in tal modo la diafonia tra i canali alle frequenze più significative.

alimentatori stabilizzati
BRS 41 • BRS 37 • BRS 36



43100 Parma v. Pasubio 3/c
tel. 0521/72209 - 771533
telex: 530259 cciapr I. for BREMI

desidero ricevere documentazione
relativa a ________
nome ________
indirizzo ________
____
Sp 4/80

BREMI

BREMI

JOB LINE

MULTIMETRO DIGITALE "SOAR"

Specifiche Tecniche

Portate	Tensioni c.c.	0 ~ 0,2-2-20-200-1.000 V
	Tensioni c.a.	0 ~ 0,2-2-20-200-600 V
	Correnti c.c.	0 ~ 0,2-2-20 mA
		0 ~ 200-1.000 mA
	Correnti c.a.	0 ~ 0,2-2-20 mA
		0 ~ 200-1.000 mA
	Resistenze	0 ~ 0,2-2-20-200 kΩ
		0 ~ 20 MΩ
Precisione	Tensioni c.c.	± 0,25% Fondo scala
	Tensioni c.a.	± 0,5% Fondo scala
	Correnti c.c.	± 0,8% Fondo scala
	Correnti c.a.	± 0,8% Fondo scala
	Resistenze	± 0,3%7 Fondo scala
Risoluzione	Tensioni c.c.	1mV-10mV-100mV-1V
	Tensioni c.a.	1mV-10mV-100mV-1V
	Correnti c.c.	1μA-10μA-100μA-1mA
	Correnti c.a.	1μA-10μA-100μA-1mA
	Resistenze	100mΩ-1Ω-10Ω-100Ω-10kΩ
Impedenza d'ingresso	10 MΩ	
Alimentazione	9 V -	Durata: se del tipo zinco-carbone 200 h~
Dimensioni	155 x 95 x 45	

TS/2120-00

- Visualizzazione diretta sul display delle scale e delle portate operative
- Polarità automatica
- Indicazione di fuori portata
- 3,½ digit - Display a cristalli liquidi



ME-523



MEASURING INSTRUMENTS

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA G.B.C. italiana

CORSO DI FORMAZIONE ELETTRONICA

parte terza

I transistori

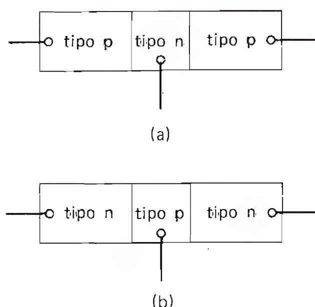


Fig. 3.1 - (a) un transistore tipo p-n-p, (b) un transistore tipo n-p-n.

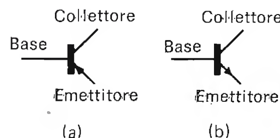


Fig. 3.2 - Simboli convenzionali per (a) un transistore p-n-p, e (b) un transistore n-p-n.

DIVERSI TIPI DI TRANSISTORI

Il transistore è un dispositivo semiconduttore che può amplificare un segnale elettrico, funzionare come interruttore elettronico e svolgere un gran numero di altre funzioni. Essenzialmente, un transistore consiste in un cristallo di germanio o di silicio contenente tre regioni separate. Le tre regioni possono essere o due regioni tipo P separate da una regione tipo N (Fig. 3.1a) o due regioni tipo N separate da una regione tipo P (Fig. 3.1b). Il primo tipo di transistore è conosciuto come *transistore PNP* ed il secondo come *transistore NPN*.

Sono impiegati normalmente entrambi questi tipi di transistore, talvolta insieme nel medesimo circuito; tuttavia in questo capitolo parleremo solamente del transistore PNP.

Comunque, una volta compreso il funzionamento di un transistore PNP, per capire il corrispondente funzionamento di una transistore NPN è sufficente scambiare elettrone con lacuna, lacuna con elettrone, negativo con positivo e positivo con negativo.

Ciò è sufficiente almeno per quanto riguarda gli argomenti trattati in questo capitolo.

La regione centrale fra le tre che compongono un transistore è conosciuta come BASE; le due regioni esterne come EMETTITORE e COLLETTORE. In molti transistori, la regione di collettore è costruita fisicamente molto più grande rispetto a quella di emettitore, perché deve poter dissipare una maggiore potenza.

Il simbolo di un transistore PNP è in Fig. 3.2a, mentre il simbolo di un transistore NPN in fig. 3.2b. Notare che la freccia sul terminale di emettitore ha versi differenti nelle due figure, verso l'alto nel transistore PNP e verso il basso nel transistore NPN. Più avanti risulterà evidente che la freccia indica il verso in cui le lacune si muovono nella regione di emettitore.

Rispetto alle valvole termoioniche, i transistori presentano un gran numero di vantaggi. Il più importante probabilmente è che il transistore non richiede una sorgente di energia che lo riscaldi per permetterne il funzionamento, come succede invece per le valvole termoioniche. Il consumo di energia, quindi, è di molto inferiore, e questo è particolarmente importante nelle grosse apparecchiature, ad esempio gli elaboratori elettronici. Inoltre, un'apparecchiatura transitorizzata una volta accesa, inizia a funzionare correttamente molto più rapidamente di un'apparecchiatura a valvole. Altri e non meno importanti vantaggi sono: le ridotte dimensioni, il funzionamento con tensioni di alimentazione notevolmente inferiori e la migliore affidabilità.

FUNZIONAMENTO DI UN TRANSISTORE

Un transistore PNP è composto da due giunzioni PN e normalmente viene collegato in un circuito in modo che la *"GIUNZIONE EMETTITORE-BASE"* sia polarizzata direttamente e la "GIUNZIONE *COLLETTORE-BASE"* sia polarizzata inversamente.

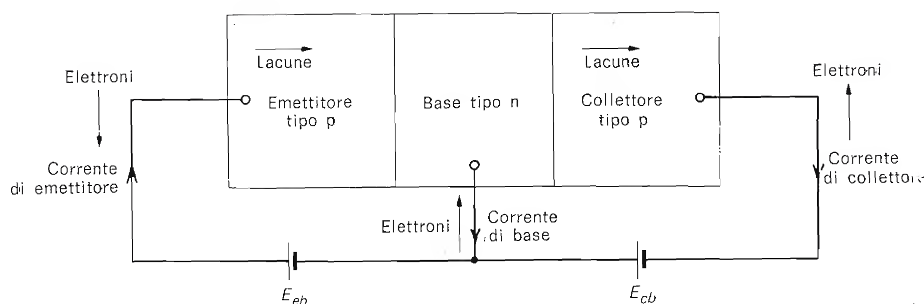


Fig. 3.3 - Tensioni di polarizzazione per un transistore p-n-p e relative correnti.

Ciò è illustrato in fig. 3.3; nella stessa figura sono indicate le diverse correnti che attraversano il transistore ed il loro verso. Per convenzione, si assume come verso della corrente il verso opposto a quello del movimento degli elettroni.

Si supponga che inizialmente la tensione E_{eb} di polarizzazione della giunzione emettitore-base sia uguale a zero. Pertanto la corrente prodotta dai portatori di carica maggioritari che attraversano la giunzione emettitore-base è uguale alla corrente dovuta ai portatori di carica in minoranza che si muovono nel verso opposto: quindi la corrente risultante che attraversa la giunzione è pari a zero.

La giunzione collettore-base è polarizzata inversamente dalla tensione E_{cb} e così soltanto una piccola corrente, dovuta ai portatori di carica in minoranza scorre nel terminale di collettore. Questa corrente è la corrente di saturazione inversa di cui abbiamo parlato nel capitolo precedente; in questo caso viene però chiamata *"CORRENTE DI DISPERSIONE DI COLLETTORE"* e viene indicata con il simbolo I_{CBO}.

Se la tensione di polarizzazione della giunzione emettitore-base viene incrementata di qualche decimo di volt, nel verso positivo, la giunzione stessa viene polarizzata direttamente ed attraversata da una corrente dovuta al flusso dei portatori di carica in maggioranza. Tale corrente è quindi prodotta da lacune che si muovono dall'emettitore alla base e da elettroni che si muovono in senso inverso. Soltanto però la corrente dovuta al moto delle lacune è utile al funzionamento del transistore, come vedremo più avanti, e quindi i costruttori fanno si che la corrente delle lacune sia molto più intensa della corrente di elettroni drogando in modo più leggero la base rispetto all'emettitore. Il rapporto fra la corrente di lacune e la corrente totale di emettitore è conosciuto come *"rapporto di iniezione dell'emettitore"* e viene indicato con il simbolo γ. Generalmente γ è uguale a circa 0,995 e ciò significa che soltanto lo 0,5% della corrente totale di emettitore è composta da elettroni che si muovono dalla base verso l'emettitore.

Non appena le lacune attraversano la giunzione emettitore-base (si dice che sono state emesse o iniettate nella base), esse divengono portatori in minoranza ed iniziano a diffondersi attraverso la base, verso la giunzione collettore-base. Poiché la base ha dimensioni ridotte ed inoltre è drogata solo leggermente, gran parte delle lacune iniettate raggiunge la giunzione collettore-base, anziché ricombinarsi, durante il tragitto, con elettroni liberi.

Una volta raggiunta la giunzione, le lacune iniettate incrementano la corrente dovuta ai portatori in minoranza, attraverso la giunzione stessa e di conseguenza provocano un aumento della corrente di collettore. Il rapporto fra il numero delle lacune che raggiungono il collettore ed il numero delle lacune emesse prende il nome di "fattore di trasferimento della base" ed è indicato con il simbolo ß. Generalmente, ß = 0,995.

(1) La corrente di collettore è inferiore a quella di emettitore perché (a) parte di quest'ultima è composta da elettroni che non danno alcun contributo alla corrente di collettore e (b) non tutte le lacune iniettate nella base riescono a raggiungere il collettore. Il fattore (a) corrisponde al "rapporto di iniezioni dell'emettitore" ed il fattore (b) al "fattore di trasferimento della base"; pertanto il rapporto fra la corrente di collettore e la corrente di emettitore è pari a ß γ. Sostituendo a ß e γ i valori tipici precedentemente indicati, la corrente di collettore risulta circa 0,99 volte quella di emettitore.

(2) La corrente di base ha intensità molto ridotta ed è la risultante di tre componenti: (a) la corrente dovuta agli elettroni che entrano nella base per sostituire quelli che si sono ricombinati con le lacune vaganti, (b) la corrente di elettroni (portatori di carica maggioritari) che scorrono dalla base all'emettitore e (c) la corrente di dispersione di collettore I_{CBO}. Le prime due componenti sono correnti uscenti dalla base ed insieme hanno un'intensità superiore a I_{CBO} che invece entra nella base: così la corrente risultante di base è una corrente che esce dalla base stessa. La corrente totale che entra nel transistore deve essere pari alla corrente che ne esce;

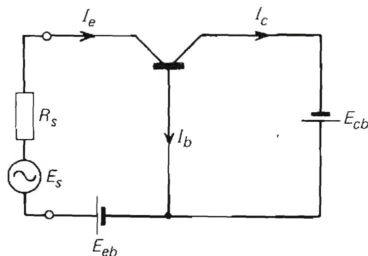


Fig. 3.4 - Connessione tip a base comune.

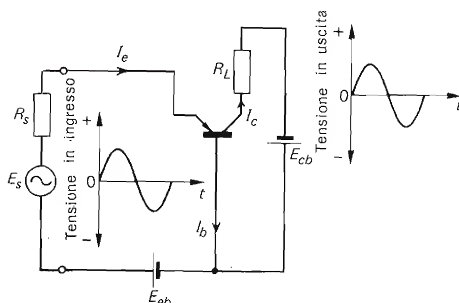


Fig. 3.5 - Circuito di principio per un amplificatore a base comune.

di conseguenza la corrente di emettitore I_e è uguale alla somma della corrente di collettore I_c e di base, I_b, cioè:

$$I_e = I_c + I_b \qquad (3.1)$$

Generalmente, I_c è uguale a 0,99 I_e, cosicché I_b = 0,01 I_e.

(3) Se, in qualche modo, viene modificata la corrente di emettitore, il numero delle lacune che arrivano al collettore varia di conseguenza e quindi varia anche la corrente di collettore. Il valore della tensione V_{cb} ai capi della giunzione collettore-base ha effetto limitato sulla corrente di collettore. Il controllo della corrente di uscita (di collettore) può così essere ottenuto agendo sulla corrente entrante nell'emettitore e questa, a sua volta, può essere determinata variando la tensione di polarizzazione applicata alla giunzione emettitore-base. Un aumento della tensione di polarizzazione (che è diretta) comprime la barriera di potenziale e provoca un aumento della corrente di emettitore; viceversa, una diminuzione della tensione di polarizzazione riduce la corrente di emettitore.

(4) Il rapporto fra la corrente di uscita del transistore e quella in ingresso, in assenza di segnale alternata, è conosciuto come *"guadagno in corrente continua"* del transistore. Nella discussione svolta fin qui, per corrente di uscita si intende la corrente di collettore I_c e per corrente in ingresso la corrente di emettitore I_e. Pertanto:

Guadagno in corrente continua, $-h_{fb}$ =

$$= \frac{I_c}{I_e} \qquad (3.2)$$

Il segno meno indica che le correnti entranti e uscenti dal transistore hanno segno opposto. Per convenzione, una corrente entrante nel transistore viene considerata positiva, mentre una corrente uscente viene considerata negativa. Poiché il funzionamento del transistore si basa sul movimento sia delle lacune sia degli elettroni, il dispositivo dovrebbe in realtà essere chiamato "transistore bipolare".

(5) Un transistore può essere inserito in un circuito in tre modi diversi ed in ciascuno dei tre casi, un elettrodo è comune sia al circuito d'ingresso sia al circuito d'uscita.

Ciascuna delle tre configurazioni è pertanto descritta ed identificata a seconda di quale sia l'elettrodo in comune, per esempio, la configurazione a base comune prevede la base comune sia all'ingresso sia all'uscita, il segnale in ingresso è applicato tra l'emettitore e la base ed il segnale di uscita è prelevato fra il collettore e la base. In tutte le configurazioni, la giunzione emettitore-base è sempre polarizzata in senso diretto, mentre la giunzione collettore-base è polarizzata in senso inverso.

Collegamento a base comune

La disposizione tipica per il collegamento (o configurazione) a base comune è illustrata nella figura 3.4. Il transistore ha connesso ai suoi terminali di ingresso una sorgente di forza elettromotrice alternata, il cui valore efficace è E_s e la cui resistenza interna è R_s. La sorgente di forza elettromotrice alternata è collegata in serie con la sorgente della tensione E_{eb} di polarizzazione e varia di conseguenza la polarizzazione diretta applicata alla giunzione emettitore-base.

Durante i semicicli positivi della sorgente alternata, la polarizzazione diretta applicata alla giunzione aumenta, diminuisce quindi la barriera di potenziale e nel transistore scorre una più intensa corrente di emettitore. Viceversa, durante i semicicli negativi diminuisce la corrente di emettitore. La corrente di collettore è costretta a variare in accordo con il segnale prodotto dalla sorgente alternata.

La sorgente di tensione continua E_{cb} per la polarizzazione della giunzione collettore-base ha una resistenza interna trascurabile e così la tensione collettore-base rimane costante quando varia la corrente di collettore. Si dice allora che il circuito di collettore è cortocircuitato per quanto riguarda le correnti alternate.

Nel circuito di un amplificatore a base comune, un parametro importante è il *GUADAGNO DI CORRENTE IN CORTOCIRCUITO* del transistore, il cui simbolo è h_{fb}. Il guadagno di corrente in cortocircuito è definito dal rapporto fra la variazione della corrente di collettore e variazione della corrente di emettitore che la produce, mantenendo costante la tensione collettore-base, cioè:

$$h_{fb} = \frac{\delta I_c}{\delta I_e}, \text{ con } V_{cb} \text{ costante} \qquad (3.3)$$

Il guadagno di corrente in cortocircuito è un parametro importante ed indipendente, poiché l'analisi mostra che il guadagno in corrente è una funzione del valore di qualsiasi resistenza che venga posta nel circuito di collettore. Per il circuito a base comune, tuttavia, la differenza tra il guadagno in corrente in cortocircuito ed il guadagno in corrente per qualsiasi resistenza posta come carico di collettore è molto bassa per tutti i valori di resistenza impieganti nei circuiti pratici e non sarà presa in considerazione.

Esempio 3.1

In un dato transistore, una variazione della corrente di emettitore di 1 mA produce una variazione della corrente di collettore di 0,99 mA. Calcolare il guadagno di corrente in cortocircuito del transistore.

Soluzione:

Guadagno di corrente $h_{fb} = \frac{\delta I_c}{\delta I_e} = \frac{0,99}{1} =$

$= 0,99$ (risposta)



QUANDO GLI ALTRI VI GUARDANO

STUPITELI!

LA SCUOLA RADIO ELETTRA VI DA' QUESTA POSSIBILITA', OGGI STESSO.

Se vi interessa entrare nel mondo della tecnica, se volete acquistare indipendenza economica (e guadagnare veramente bene), con la **SCUOLA RADIO ELETTRA,** ci riuscirete. E tutto entro pochi mesi.
TEMETE DI NON RIUSCIRE? Allora leggete quali garanzie noi siamo in grado di offrirvi; poi decidete liberamente.
INNANZITUTTO I CORSI

CORSI DI SPECIALIZZAZIONE TECNICA (con materiali)
RADIO STEREO A TRANSISTORI - TELEVISIONE BIANCO-NERO E COLORI - ELETTROTECNICA - ELETTRONICA INDUSTRIALE - HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA - ELETTRAUTO.

Iscrivendovi ad uno di questi corsi riceverete, con le lezioni (e senza aumento di spesa), i materiali necessari alla creazione di un completo laboratorio tecnico. In più, al termine di alcuni corsi, potrete frequentare gratuitamente i laboratori della Scuola a Torino, per un periodo di perfezionamento.

CORSI DI QUALIFICAZIONE PROFESSIONALE
PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI - DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - ESPERTO COMMERCIALE - IMPIEGATA D'AZIENDA - TECNICO D'OFFICINA - MOTORISTA AUTORIPARATORE - ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE e i modernissimi corsi di LINGUE.

Imparerete in poco tempo ed avrete ottime possibilità d'impiego e di guadagno.

CORSO ORIENTATIVO PRATICO (con materiali)
SPERIMENTATORE ELETTRONICO
particolarmente adatto per i giovani dai 12 ai 15 anni.

POI, I VANTAGGI
- Studiate a casa vostra, nel tempo libero;
- regolate l'invio delle dispense e dei materiali, secondo la vostra disponibilità;
- siete seguiti, nei vostri studi, giorno per giorno;
- vi specializzate in pochi mesi.

IMPORTANTE: al termine di ogni corso la **SCUOLA RADIO ELETTRA** rilascia un attestato, da cui risulta la vostra preparazione.

INFINE... molte altre cose che vi diremo in una splendida e dettagliata documentazione a colori. Richiedetela, gratis e senza impegno, specificando il vostro nome, cognome, indirizzo e il corso che vi interessa. Compilate, ritagliate (o ricopiatelo su cartolina postale) e spedite questo tagliando alla:



Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/786
10126 Torino

perché anche tu valga di più

dolci adv

PRESA D'ATTO
DEL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE
N. 1391

PER CORTESIA, SCRIVERE IN STAMPATELLO

SCUOLA RADIO ELETTRA Via Stellone 5/768 10126 TORINO SEL. 4/80
INVIATEMI, GRATIS E SENZA IMPEGNO, TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO

DI
(segnare qui il corso o i corsi che interessano)

Nome

Cognome

Professione Età

Via

N.

Comune

Cod. Post. Prov.

Motivo della richiesta: per hobby ☐ per professione o avvenire ☐

Tagliando da compilare, ritagliare e spedire in busta chiusa (o incollato su cartolina postale)

Cosa è un tiristore?

Dopo molti poster complessi e pieni di cifre (utili senz'altro in un laboratorio elettrico), questo mese facciamo una pausa: ecco un poster esteticamente bello (oltre che tecnicamente valido) destinato forse ad "abbellire" le pareti del laboratorio medesimo.

Ma lasciamo da parte ogni preambolo. Oggetto del poster è la struttura interna di un tiristore di alta potenza. Le forti correnti sono sempre inconsuete ed affascinanti per ogni elettronico: il tiristore raffigurato è prodotto dalla Valvo e può controllare correnti fino a 500 A (corrente massima di picco 13 kA), con tensione anodica massima di 1.800 V. Niente male, eh? Il diametro di tale dispositivo è ben 85 mm.

Illustriamo qui di seguito, semplificandolo, il processo con cui è possibile realizzare dispositivi a semiconduttore di questo genere.

COSA È UN TIRISTORE?

Viene denominato anche S.C.R. , che è l'abbreviazione dell'inglese "Silicon Controlled Rectifier", raddrizzatore controllato al silicio. Esso si comporta in modo analogo ad un normale diodo a giunzione (conduce corrente quando è polarizzato direttamente ed è interdetto quando è polarizzato inversamente), solo che è possibile controllare, agendo su un terzo elettrodo (chiamato "gate" - porta) lo stato di conduzione quando è polarizzato direttamente.

Procediamo con ordine, però. Internamente, un tiristore è costituito dalla sovrapposizione di quattro strati di silicio, alternativamente del tipo p-n-p-n, come mostrato in figura.

L'elettrodo superiore, chiamato anodo, viene in genere polarizzato positivamente rispetto alla regione n inferiore, denominata catodo. La zona p vicina al catodo viene chiamata "porta" o elettrodo di controllo. La zona n situata fra la "porta" e l'anodo non è accessibile esternamente.

Per spiegare il funzionamento di un simile dispositivo, è utile riferirsi al circuito equivalente in figura. Supponendo infatti che le zone n e p intermedie siano suddivise in due, si può notare infatti come la struttura a quattro strati possa essere scissa in due strutture a tre strati, due transistori, appunto.

Supponiamo ora di applicare al punto A in figura una tensione positiva rispetto a K. I due transistori sono inizialmente in stato di interdizione, per cui non scorre alcuna corrente fra i punti A e K del circuito.

Applichiamo ora all'elettrodo G una certa corrente. Questa corrente entra nella base del transistore T2 e verrà da questo amplificata apparendo nel suo circuito di collettore con valore di molto superiore. La corrente di collettore di T2 va alla base del transistore T1, apparendo sul collettore di questo nuovamente amplificata. Il processo si ripete. Rapidamente i due transistori si portano nello stato di saturazione e questo stato viene mantenuto anche se viene tolta la corrente applicata all'elettrodo G.

Dato che entrambi i transistori sono in stato di saturazione, il circuito può essere attraversato da una notevole corrente senza che la caduta di tensione fra A e K oltrepassi circa 1 V.

Riassumendo. Il tiristore è un dispositivo a semiconduttore a quattro strati avente tre elettrodi: un catodo, un anodo ed un elettrodo di controllo (gate). Se la tensione applicata all'anodo è positivo rispetto al catodo e se nello stesso tempo è applicata una corrente entrante nell'elettrodo di controllo, il tiristore condurrà in senso diretto come un normale diodo. Una volta entrato in conduzione, il tiristore continua a condurre anche dopo che è stata tolta la corrente applicata al terminale di gate e che è servita esclusivamente a portarlo in conduzione. In queste condizioni, si dice che il tiristore conduce in senso diretto (o che il tiristore è innescato). Esso persiste in tale stato fino a quando la corrente in esso circolante risulta superiore ad un dato valore chiamato "corrente di mantenimento". Viceversa, se non è applicata corrente al terminale di gate, o se la corrente applicata è insufficente, il tiristore non viene innescato e di conseguenza (a differenza di un normale diodo) risulta bloccato (interdetto) anche in senso diretto.

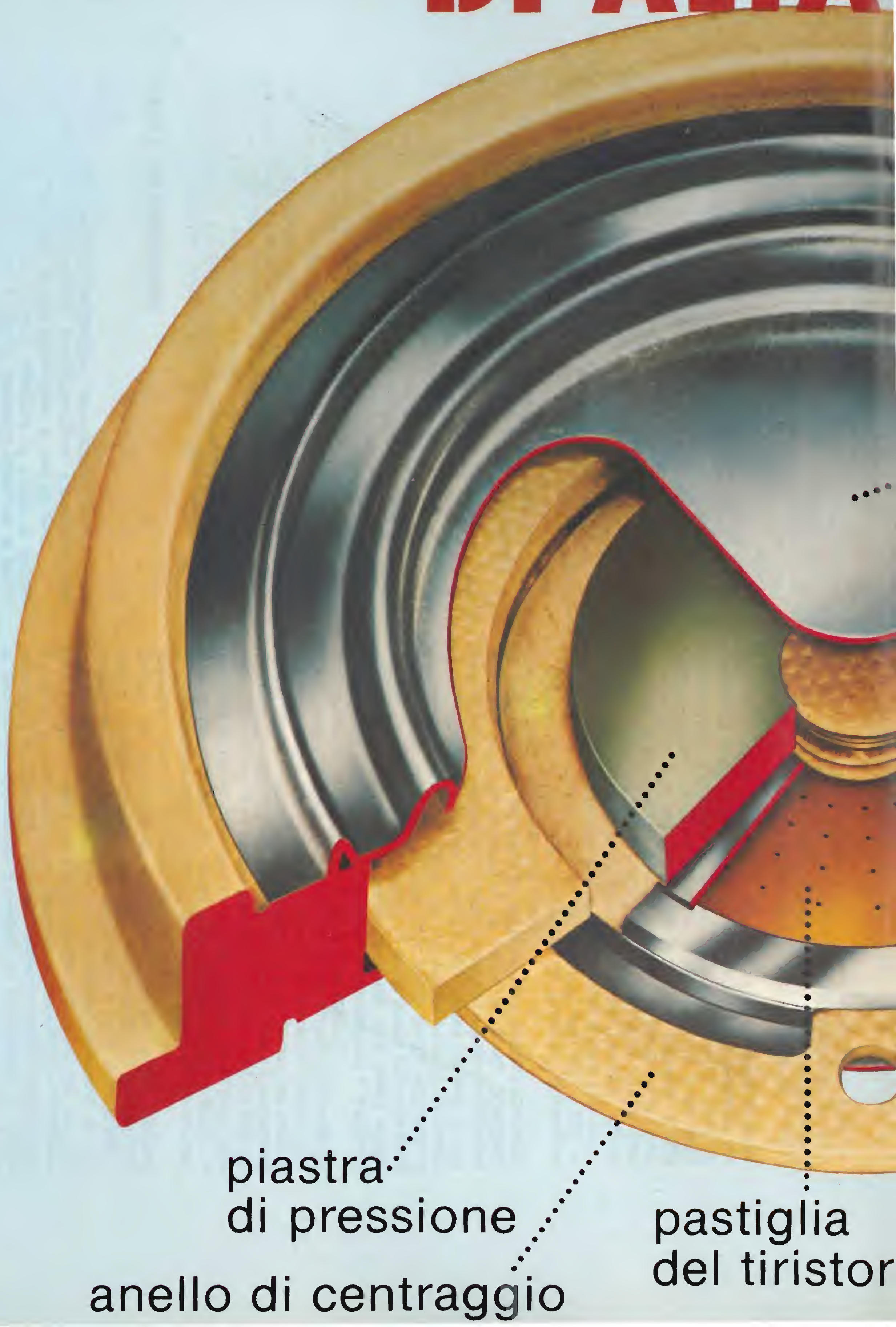
Due osservazioni. Innanzittutto che, a differenza di un transistore, la corrente in uscita (nel circuito anodo-catodo) la corrente in uscita (nel circuito anodo catodo) viene controllata in modo digitale e lo stesso tiristore è pilotato in modo digitale. In secondo luogo, che la corrente applicata al gate e necessaria per il corretto innesco del dispositivo, è in genere da cento a diecimila volte stesso; quindi correnti di comando deboli possono controllare forti correnti di lavoro. Ciò spiega l'applicazione industriale su larga scala di un simile dispositivo.

In pratica, per portare un tiristore in conduzione è sufficente un impulso di corrente di debole intensità e di breve durata applicato all'elettrodo di controllo. Si deve tenere presente però che l'impulso applicato al gate deve avere durata sufficente a portare la corrente anodica ad un valore minimo chiamato "di aggancio", dopo di che l'impulso può essere rimosso. A sua volta, il tiristore può essere bloccato soltanto mediante riduzione della sua corrente anodica al di sotto del livello cosiddetto "di mantenimento", la qual cosa solitamente si realizza riducendo a zero la tensione fra anodo e catodo.

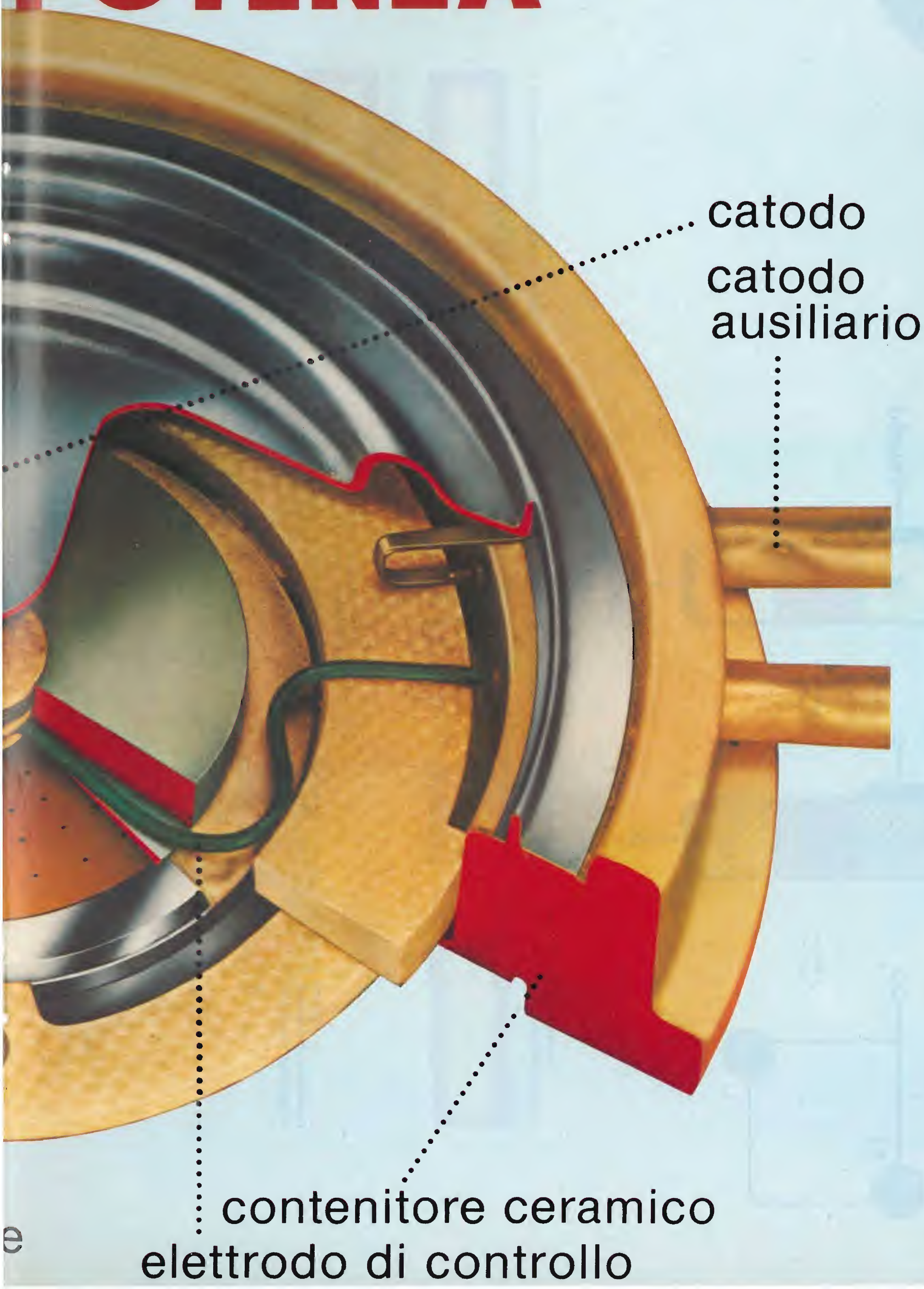
Questo particolare comportamento del tiristore lo predispone all'impiego in circuiti percorsi da correnti alternate; infatti, al termine di ogni semiciclo, la corrente scende a zero, bloccando il tiristore e predisponendolo per un nuovo innesco. Poichè l'istante di innesco può essere ritardato rispetto all'inizio del semiciclo, il tiristore può essere mandato in conduzione in un punto qualsivoglia della semionda di corrente alternata. È così possibile applicare al carico controllato solo una parte della potenza nominale. Siffatti regolatori di potenza vengono chiamati "a taglio di fase"; il loro pregio è che la potenza dispersa nel regolatore stesso è solo una parte trascurabile della potenza controllata.

Altri membri di questa "famiglia" (semiconduttori a quattro strati) sono: il diodo bidirezionale o diac, diodo bidirezionale controllato o triac, l'interruttore controllato al silicio o SCS (SILICON CONTROLLED SWITCH). Ma ne riparleremo in altra occasione.

STRUTTURA DI
DI ALTA

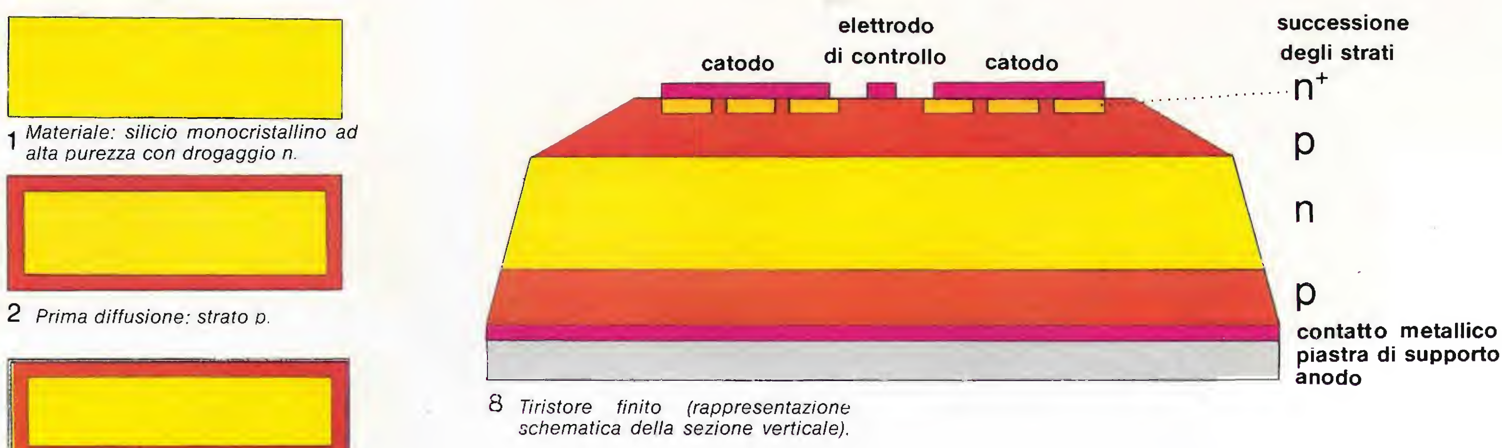


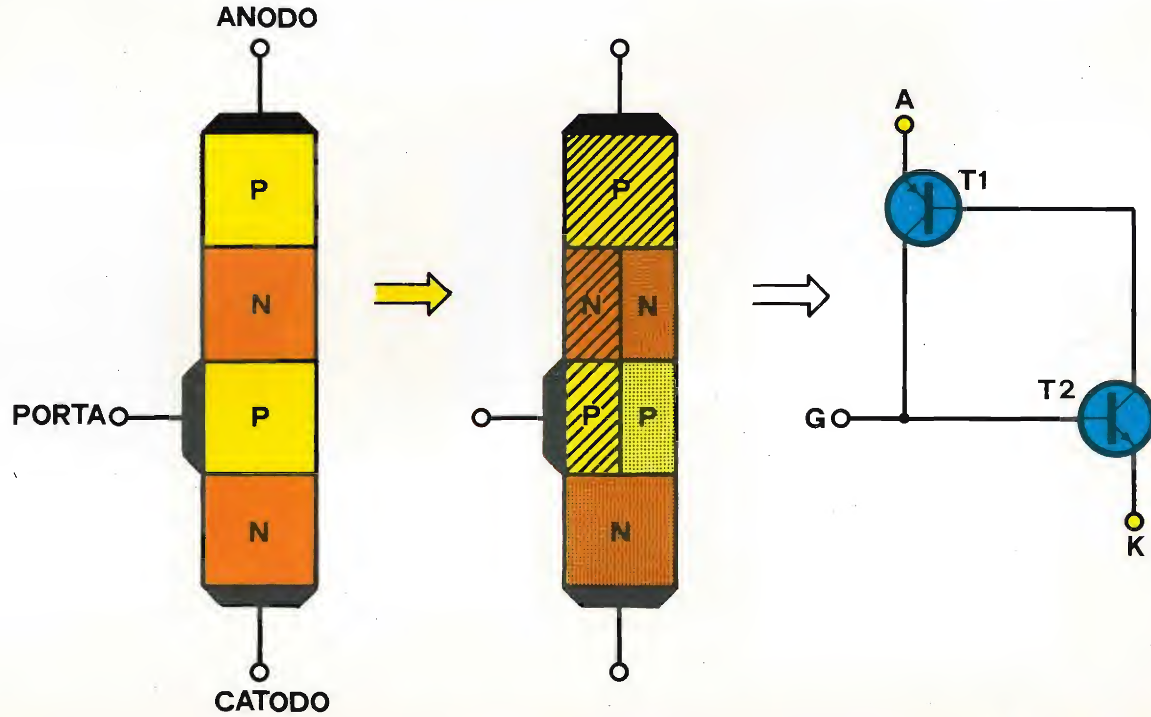
UN TIRISTORE POTENZA



I POSTER DI SPERIMENTARE 6°

COSA È UN TIRISTORE?





Seminario MOSTEK sulle memorie BYTE-WYDE

(Milano 29 Aprile 1980)

Un concetto innovativo nel progetto delle schede a microcomputer

La Mostek, società all'avanguardia nel settore delle memorie a semiconduttore, sta introducendo con una serie di nuovi prodotti un concetto innovativo nella progettazione di schede a microprocessore: il BYTE-WYDE. Il terminale "byte-wyde" si riferisce ad un tipo di memoria che accetta una parola di 8 bit per ciascuna locazione indirizzata. La configurazione con parallelismo-8 bit è perfettamente adatta all'impiego con i microprocessori, che hanno una architettura byte-oriented.

Il concetto di BYTE-WYDE della Mostek apre un nuovo importante capitolo nel progetto delle memorie poiché per la prima volta memorie RAM, ROM ed EPROM possono essere utilizzate indifferentemente nello stesso zoccolo in virtù della medesima configurazione del pin-out.

Per comprendere l'importanza di questa innovazione tecnologica ricordiamo che il metodo tradizionale di progetto di una scheda di memoria per microprocessore è quello di prevedere un'area di circuito per zoccoli di memorie EPROM/ROM da 24 piedini è un'arca separata per memorie RAM statiche e/o dinamiche. Questo approccio limita la flessibilità della configurazione di memoria possibile perché le piedinature sul circuito stampato non sono compatibili.

Con l'avvento delle memorie con parallelismo-8, diventa possibile un approccio nuovo ed estremamente flessibile nella progettazione di circuiti stampati per schede a microprocessore. Infatti l'uso di zoccolature da 24 o 28 pin, unito a schemi di decodifica programmabili, conferisce alla matrice di memoria una grande flessibilità nella scelta dei componenti RAM/ROM EPROM di diversa capacità individuale e consente di personalizzare una unica scheda per una varietà di applicazioni che richiedono spazi di memoria con diverse caratteristiche di volatilità e di costo per byte.

Sul concetto del BYTE-WYDE sono stati tenuti in Europa diversi seminari nelle più importanti città; il 29 Aprile prossimo sarà la volta dell'Italia presso la FAST di Milano alle ore 9, Piazzale Morandi 2.

Le relazioni saranno tenute in lingua inglese con traduzione simultanea in italiano e tratteranno i seguenti argomenti:

- **Il concetto di BYTE-WYDE**
- **Le memorie a 24 pin**
- **Le memorie a 28 pin**
- **La piedinatura universale**
- **Presentazione della 4118**
- **Il concetto della memoria Pseudo-Statica**
- **Presentazione della 4816**
- **Interfacciamento con i micrprocessori ***
- **Come progettare con il BYTE-WYDE**
- **Anticipazioni sulle future memorie B-W**

*** Z80-8085-8088-6800-6809-6500-Z8000-8086**

Il costo del seminario è di Lit. 45.000 + 14% IVA (tot. 51.300) che è comprensivo della colazione di lavoro e di tutta la documentazione necessaria per progettare con i nuovi dispositivi BYTE-WYDE.

Il seminario è organizzato a cura della Bit Relations di Milano, Via Keplero n. 10, alla quale gli interessati dovranno far pervenire l'importo a mezzo di assegno bancario o allegando ricevuta del versamento sul c/c bancario n. 14201/8 della Banca Provinciale Lombarda (Milano) Agenzia 2 entro il 10 Aprile 1980. Per chi desidera la fattura è indispensabile indirizzo ed intestazione della società e relativo codice fiscale.

Ulteriori informazioni telefonando al 02/9689941.

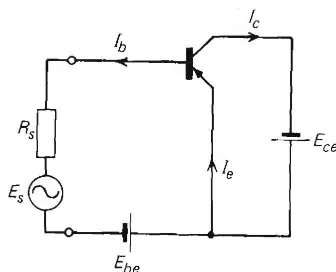


Fig. 3.6 - Connessione tipico a emettitore comune.

Questo è un valore caratteristico per il guadagno di corrente in cortocircuito di un transistore collegato nella configurazione a base comune. È ovvio che h_{fb} è inferiore all'unità perché la corrente di emettitore è la somma delle correnti di base e di collettore.

Inoltre, è evidente che un transistore a base comune ha un guadagno in corrente inferiore all'unità, ma, se un resistore è posto nel circuito di collettore (vedi Fig. 3.5), sono possibili sia guadagni di potenza che di tensione.

La tensione in uscita viene misurata ai capi del resistore di carico di collettore e, poiché la resistenza interna della sorgente di alimentazione del circuito di collettore è trascurabile, l'estremo superiore del resistore è praticamente a potenziale zero (massa) per quanto riguarda le correnti alternate. Quindi il segnale in uscita è quello che si manifesta fra l'elettrodo di collettore e la massa.

La potenza fornita al carico viene prelevata dalla sorgente di polarizzazione della giunzione collettore-base. Il transistore in effetti funziona come un dispositivo che converte la potenza c.c. fornita dalla sorgente di alimentazione in potenza c.a. applicata al carico.

Nell'amplificatore a base comune, il segnale in ingresso ed il segnale in uscita sono in fase, come è illustrato dalle forme d'onda di figura 3,5. Supponiamo che la tensione del segnale in ingresso passi per lo zero ed aumenti nel verso positivo. La polarizzazione diretta della giunzione emettitore-base aumenta e provoca un aumento della corrente di emettitore. La corrente di collettore aumenta di conseguenza e quindi aumenta la caduta di tensione ai capi del resistore di carico R_L; il potenziale della giunzione collettore-base diviene perciò meno negativo. Pertanto, un incremento positivo della tensione del segnale in entrata produce un incremento positivo della tensione del segnale d'uscita.

Collegamento ad emettitore comune

Nella pratica, i transistori sono il più delle volte usati nella configurazione detta a emettitore comune, mostrata in Fig. 3.6.

La giunzione emettitore-base è polarizzata direttamente dal generatore E_{be} e la giunzione collettore-base è polarizzata inversamente con un potenziale pari a ($E_{ce} - E_{be}$). Tuttavia, poiché la tensione del generatoe E_{ce} è di molto superiore alla tensione E_{be}, la tensione inversa di polarizzazione della giunzione collettore-base può essere, per semplicità, considerata pari a E_{ce}.

Quando un transistore è collegato in questo modo, la corrente in ingresso è la corrente di base, e non la corrente di emettitore, come nel caso precedente. Durante i semicicli negativi del segnale in ingresso Es, la polarizzazione diretta della giunzione emettitore-base aumenta e così la corrente di emettitore I_e aumenta di una quantità δI_e. Di conseguenza, aumenta pure la corrente di collettore di una quantità $\delta I_c = h_{fb} \cdot \delta I_e$; altrettanto vale per la corrente di base (ingresso) di una quantità:

$$\delta I_b = \delta I_e - \delta I_c = \delta I_e (1 - h_{fb})$$

Viceversa, durante i semicicli positivi del segnale in ingresso, le tre correnti diminuiscono.

Il *GUADAGNO DI CORRENTE IN CORTOCIRCUITO* di un transistore collegato ad emettitore comune (simbolo h_{fe}) è definito come il rapporto fra la variazione δI_c della corrente di collettore, e la variazione δI_b della corrente di base che la produce, mantenendo costante la tensione fra emettitore e collettore, cioè:

$$h_{fe} = \frac{\delta I_c}{\delta I_b}, \text{ con } V_{ce} \text{ costante} \qquad (3.4)$$

$$h_{fe} = \frac{h_{fb}\, \delta I_e}{\delta I_e - h_{fb}\, \delta I_e} =$$

$$= \frac{h_{fb}\, \delta I_e}{\delta I_e (1 - h_{fb})} =$$

$$= \frac{h_{fb}}{1 - h_{fb}} \qquad (3.5)$$

I valori tipici per il guadagno di corrente in cortocircuito h_{fb} per un transistore a base comune sono prossimi all'unità, come abbiamo visto; pertanto, la configurazione ad emettitore comune fornisce un notevole guadagno di corrente.

Esempio 3.2

Un transistore manifesta una variazione di 0,995 mA nella corrente di collettore per una variazione di 1 mA nella corrente di emettitore. Calcolare: (a) il guadagno di corrente in cortocircuito nella configurazione a base comune; (b) il guadagno di corrente in cortocircuito nella configurazione ad emettitore comune.

Soluzione.

(a) Il guadagno di corrente in cortocircuito nella configurazione a base comune è:

$$h_{fb} = \frac{\delta I_c}{\delta I_e} = \frac{0{,}995}{1} = 0{,}995 \qquad \text{(Risposta)}$$

(b) Il guadagno di corrente in cortocircuito nella configurazione ad emettitore comune è:

$$= \frac{0{,}995}{1-0{,}995} = 199 \qquad \text{(Risposta)}$$

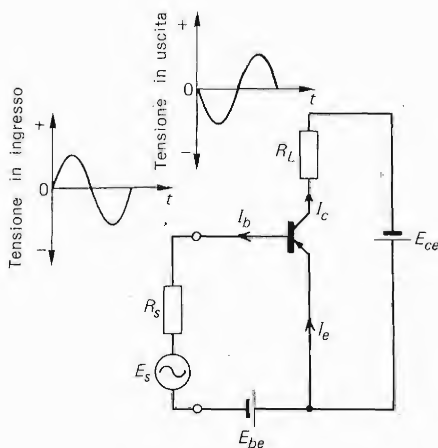


Fig. 3.7 - Circuito di principio per un amplificatore a emettitore comune.

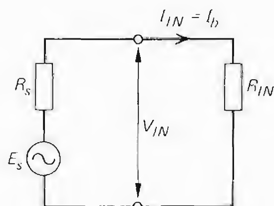


Fig. 5.8 - Circuito per il calcolo della corrente in ingresso per un transistore.

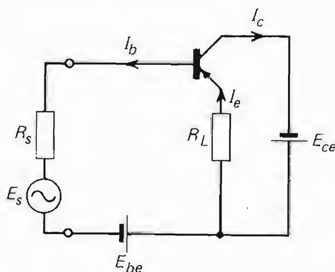


Fig. 3.9 - Circuito di principio per un amplificatore a collettore comune.

Quando un resistore di carico (R_L) viene inserito nel circuito di collettore (Fig. 3.7), il guadagno di corrente del transistore non è più uguale ad h_{fe} ma è inferiore. Il valore effettivo del guadagno di corrente dipende ora dal valore del resistore di carico e diminuisce con l'aumentare del suo valore.

Per ottenere le espressioni relative al guadagno di tensione ed al guadagno di potenza di un transistore collegato ad emettitore comune, indichiamo il valore efficace della tensione ed il valore della resistenza interna della sorgente applicata all'ingresso del transistore con E_S e R_S rispettivamente; la resistenza di ingresso del transistore sia R_{IN}

Pertanto (Fig. 3.8), la corrente di ingresso I_b è:

$$I_b = \frac{E_S}{R_S + R_{IN}} ;$$

e la tensione V_{IN} all'ingresso del transistore è:

$$V_{IN} = I_B \cdot R_{IN} \quad \Rightarrow \quad I_b = \frac{V_{IN}}{R_{IN}} .$$

La corrente in uscita o corrente di collettore, I_C, è:

$$I_C = \frac{h_{fe} \, V_{IN}}{R_{IN}} .$$

Questa corrente attraversa il resistore di carico R_L e produce ai capi dello stesso la tensione di uscita V_{OUT}, il cui vabre è:

$$V_{OUT} = \frac{h_{fe} \, V_{IN}}{R_{IN}} \, . \, R_L.$$

Il *GUADAGNO DI TENSIONE* A_V è allora pari a:

$$A_V = \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = \frac{h_{fe} \cdot R_L}{R_{IN}} \qquad (3.6)$$

Dato che il guadagno di corrente in cortocircuito h_{fe} è sempre maggiore di uno, e che il resistore di carico di collettore R_L ha generalmente un valore superiore alla resistenza di ingresso R_{IN} del transistore, è facile ottenere un considerevole guadagno di tensione.

Consideriamo ora il guadagno di potenza di un transistore connesso ad emettitore comune. Questo è dato dal rapporto fra la potenza d'uscita applicata al carico e la potenza di ingresso fornita al transistore.

La potenza di ingresso P_{IN} è (Fig. 3.8):

$$P_{IN} = I_b^2 \cdot R_{IN} ,$$

e la potenza d'uscita P_{OUT} è:

$$P_{OUT} = (h_{fe} \cdot I_b)^2 R_L \cdot$$

Pertanto il *GUADAGNO DI POTENZA* A_P è:

$$A_P = \frac{P_{OUT}}{P_{IN}} = \frac{h_{fe}^2 \cdot I_b^2 \cdot R_L}{I_b^2 \cdot R_{IN}}$$

$$A_P = h_{fe}^2 \frac{R_L}{R_{IN}} \qquad (3.7)$$

Anche in questo caso, dato che R_L è praticamente sempre maggiore di R_{IN}, è possibile ottenere notevoli valori per il guadagno di potenza.

Esempio 3.3

In un circuito, un transistore è collegato ad emettitore comune, con una resistenza di carico di collettore di 2.000 Ω.

Il guadagno di corrente di cortocircuito del transistore è 100 e la sua resistenza d'ingresso è 1.000 Ω. Calcolare il guadagno di tensione e di potenza del transistore nelle condizioni di lavoro descritte.

Soluzioni.

Per l'equazione (3.6):

$$\text{Guadagno di tensione, } A_V = \frac{h_{fe} \cdot R_L}{R_{IN}} =$$

$$= \frac{100 \times 2000}{1000} = 200 \qquad \text{(Risposta)}$$

Per l'equazione (3.7):

Guadagno di potenza, A_P =

$$= h_{fe}^2 \frac{R_L}{R_{IN}} = 100^2 \frac{2000}{1000} = 20000 \qquad \text{(Risposta)}$$

Collegamento a collettore comune

Il terzo modo per collegare un transistore in un circuito è mostrato in Fig. 3.9. È il collettore ora ad essere comune sia al circuito d'ingresso sia a quello d'uscita; il carico è collegato al terminale di emettitore.

In questa configurazione, la corrente di base è la corrente di ingresso e la corrente di emettitore quella d'uscita.

Il *GUADAGNO DI CORRENTE IN CORTOCIRCUITO* (simbolo h_{fc}) è espresso da:

$$h_{fc} = \frac{\delta I_e}{\delta I_b} \text{, con } V_{ce} \text{ costante} \qquad (3.8)$$

$$h_{fc} = \frac{\delta I_e}{\delta I_e - \delta I_c} = \qquad (3.9)$$

$$= \frac{\delta I_e}{\delta I_e (1 - h_{fb})} = \qquad (3.19)$$

$$= \frac{1}{1 - h_{fb}} = \qquad (3.11)$$

$$= h_{fb} + 1$$

Il guadagno di corrente in cortocircuito nel collegamento a collettore comune è quindi approssimativamente uguale al guadagno di corrente in cortocircuito dello stesso transistore collegato ad emettitore comune.

Il guadagno in corrente quando un carico è collegato nel circuito di emettitore

TABELLA 3.1

Caratteristica	Base comune	Emettitore comune	Collettore comune
Guadagno di corrente in cortocircuito	h_{fb}	$\frac{h_{fb}}{1 - h_{fb}}$	$\frac{h_{fb}}{1 - h_{fb}}$
Guadagno di tensione	buono	migliore di quello a base comune	uguale o inferiore all'unità
Resistenza di ingresso	bassa - da 30 a 100 Ω	media - da 800 a 5.000 Ω	alta - da 5.000 a 5×10^5 Ω
Resistenza d'uscita	alta - da 10^5 a 10^6 Ω	alta - da 10^4 a 5×10^4 Ω	bassa - da 50 a 1.000 Ω

non è uguale al guadagno di corrente in cortocircuito, ma è ridotto di una data quantità che dipende dal valore del carico inserito.

Le espressioni (3.6) e (3.7) possono essere usate per calcolare il guadagno di tensione e di potenza di un transistore connesso a collettore comune. Tuttavia, la resistenza di ingresso è notevolmente superiore alla resistenza di carico (nelle applicazioni comuni): si ottiene quindi un guadagno di tensione inferiore all'unità.

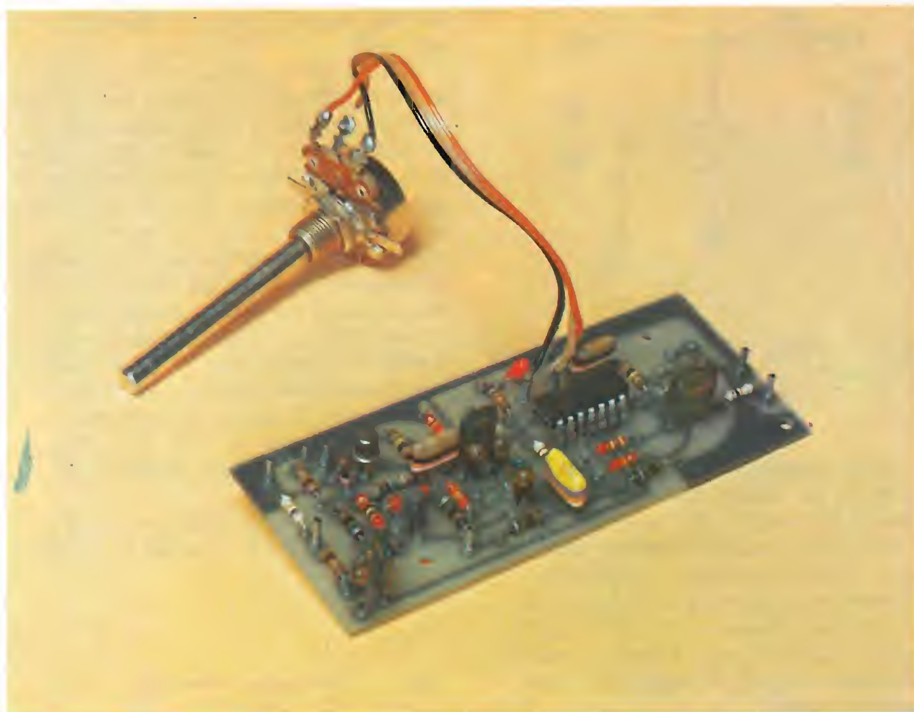
Il circuito a collettore comune - o "emitter follower" (= inseguitore di emettitore), come spesso viene chiamato - è comunemente impiegato come trasformatore di impedenza/amplificatore di potenza; esso permette infatti il corretto adattamento fra una sorgente ad elevata impedenza ed un carico a bassa impedenza.

Una correlazione fra le caratteristiche principali delle tre configurazioni circuitali descritte è riportata nella tabella 3.1.

(continua)

noise gate

di A. Gini



I lettori appassionati di "scatole" per strumenti musicali, avranno notato questo pedale nella dotazione di molti musicisti professionisti. Non si tratta però di un pedale che genera un "effetto" particolare, ma di un pedale di "servizio": il suo compito infatti è migliorare il rapporto segnale/rumore effettivo durante l'esecuzione di un brano o per tutta la durata di un concerto "dal vivo". Nell'articolo sono esposti tutti i dettagli.

Che cosa è un "Noise Gate"? Letteralmente il termine inglese significa "porta di rumore"; è forse più corretto parlare di "porta di segnale". Nella sostanza, un circuito "Noise Gate" abilita una linea di segnale solo quando l'intensità del segnale che scorre lungo la linea è superiore ad un certo limite prefissato.

Un circuito di tal genere trova applicazione in campo musicale; un'applicazione particolare e forse piuttosto insolita, ma è di questa che ci interessa parlare.

Consideriamo un musicista che abbia applicato al suo strumento (elettronico o elettrificato, non fa differenza), uno o più pedali o scatole d'effetti (quali: distorsore, phaser, leslie, ecc.). Ciascuno di tali circuiti generatori d'effetto (e già eventuali circuiti contenuti nello strumento stesso) hanno proprie caratteristiche tecniche, ed in particolare una propria cifra di rumore (o meglio, un determinato rapporto Segnale/Rumore). Tale segnale di rumore è normalmente composto da rumore bianco generato dalle giunzioni dei componenti attivi impiegati, con sovrapposti residui degli eventuali segnali di modulazione impiegati (il tremolo, il vibrato ed il "ring", ad esempio, contengono un oscillatore di modulazione a bassissima frequenza).

Al segnale di rumore possono sovrapporsi segnali spurii di debole intensità e di diversa origine, quali ronzii indotti nei cavi di collegamento, segnali interferenti di tipo audio o segnali a radio frequenza (un caso tipico è l'impiego di trasduttori cosiddetti "senza filo").

Il segnale a valle dei circuiti d'effetto è normalmente applicato ad un sistema di amplificazione di notevole potenza o introdotto in un banco di missaggio.

Ora, ciascuno dei circuiti coinvolti è dimensionato in modo tale da presentare un rapporto S/N sufficientemente alto (solitamente superiore a 50 dB): ciò significa che, con livelli medi del segnale audio, il segnale di rumore ha intensità trascurabile, praticamente inaudibile per l'ascoltatore.

Quando però lo strumento tace, il segnale di rumore, non più coperto dal segnale audio, può avere intensità fastidiosa: ciò costringe il musicista stesso, o il tecnico al banco di missaggio, ad abbassare il regolatore di volume relativo allo strumento in questione: una operazione oltremodo scomoda, che si aggiunge alle altre e non facili operazioni che tali soggetti devono svolgere.

È quindi utile poter disporre di un circuito che automaticamente "disattivi" la linea di segnale quando su questa non è presente il segnale audio utile. Ciò è appunto la funzione svolta da un circuito "noise gate". L'appellativo "porta di rumore" è ora più comprensibile: esso sopprime infatti il segnale di rumore presente sulla linea audio, quando su di essa non è presente segnale utile.

Oltre alla funzione ora descritta, il circuito che presentiamo ne svolge un'altra: quella di pilotare linee audio di notevole lunghezza. È il caso tipico che si presenta quando uno strumento è collegato "in diretta" con il banco di missaggio: la linea di collegamento può in tali condizioni raggiungere le decine di metri.

A tale scopo il circuito presenta una impedenza d'uscita relativamente bassa.

ANALISI FUNZIONALE

In base a quanto detto più sopra, risulta evidente che il cuore di un circuito "noise gate" è costituito da un interruttore elettronico in grado di interrompere lo scorrere del segnale lungo una linea audio.

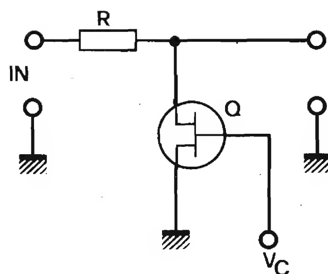


Fig. 1 - Schema di principio di una "porta di segnale".

Nella soluzione circuitale da noi adottata, tale interruttore è realizzato attorno ad un transistore FET: come è noto, infatti, tale componete si comporta come un resistore variabile in tensione; la resistenza equivalente del canale Drain-Source è infatti funzione della tensione di polarizzazione, applicata fra il Gate ed il Source del componente stesso.

Nel nostro caso interessa però utilizzare il transistore FET come interruttore elettronico: cioé ci interessano soltanto gli estremi dell'intervallo di valori resistivi assunti dal canale. Lo schema di principio dell'interruttore di linea è riportato in figura 1.

Il transistore Q forma, assieme al resistore R, un partitore del segnale in ingresso. Quando Q è in interdizione, (la sua resistenza equivalente è massima, dell'ordine del megaohm) il segnale può scorrere senza modificazione dall'ingresso all'uscita. Quando invece Q è in conduzione (resistenza equivalente Drain-Source dell'ordine del centinaio di Ω), il segnale in ingresso è interamente cortocircuitato verso massa e nessun segnale appare in uscita. Occorre prestare però particolare attenzione alla fase di transizione (da "ON" a "OFF" e viceversa) dell'interruttore di linea. Durante la transizione, un comportamento non lineare dei componenti impiegati può introdurre distorsioni.

È noto che la funzione V_{DS} - R_{DS} di un transistore FET non è lineare; in altre parole, che il valore della resistenza equivalente del canale è indipendente dal valore della tensione istantanea applicata fra Drain e Source. Per ovviare questo inconveniente, viene normalmente riportata sul Gate una parte del segnale presente sul Drain del FET. La circuitazione risultante è schematizzata in figura 2. Sperimentalmente è stato dimostrato che i migliori risultati si ottengono quando i due resistori marcati con R' hanno il medesimo valore, quando cioé sul Gate è riportato il segnale di Drain con ampiezza dimezzata.

Si è scelto poi di utilizzare per Q un transistore FET a canale N. In questo caso abbiamo che il FET è in conduzione quando la tensione V_{GS} è zero, ed è in interdizione quando la tensione V_{GS} è nagativa (-3/8 V a seconda del tipo).

La tensione di controllo V_c deve essere quindi negativa affinché l'interruttore di linea sia aperto e pari a zero affinché esso sia chiuso.

In figura 3 è riportato lo schema funzionale del circuito "Noise Gate". L'interruttore di linea è pilotato da un buffer a guadagno unitario, seguito da un altro buffer a guadagno unitario con lo scopo di fornire la bassa impedenza in uscita. Un amplifiatore ad alto guadagno (amplificatore-pilota) controlla lo stato di carica di un condensatore, la tensione ai capi del quale è utilizzata come tensione di controllo per il transistore FET dell'interruttore di linea.

L'inserimento di un condensatore nel circuito di controllo permette la realizzazione dei corretti tempi di attacco e rilascio dell'automatismo.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Il circuito elettrico completo dell'apparecchio proposto è riportato in figura 4. Per il lettore attento non è difficile ritrovare i blocchi funzionali descritti più sopra: la descrizione seguente permette poi la valutazione delle soluzioni adottate nella pratica.

L'operazionale A funge da stadio di entrata. I compiti da esso svolti sono i seguenti: a) presentare un'alta impedenza verso i circuiti a monte (circa 400 kΩ); b) presentare una bassa impedenza verso l'interruttore di linea; c) introdurre, qualora sia necessario, una certa amplificazione in tensione, a compensare perdite che possono verificarsi sia a monte sia a valle del circuito.

La configurazione è non-invertente, per cui il segnale è applicato all'ingresso non-invertente e la rete di reazione fra l'uscita e l'ingresso invertente. Il guadagno può essere variato, agendo sul trimmer resistivo RV1, fra un minimo di 2 ed un massimo di 10. Se tale guadagno in tensione è ritenuto superfluo, è sufficente togliere i componenti R4, RV1 e C2 dal circuito: lo stadio si trasforma in un buffer a guadagno unitario.

Il segnale in uscita dall'operazionale

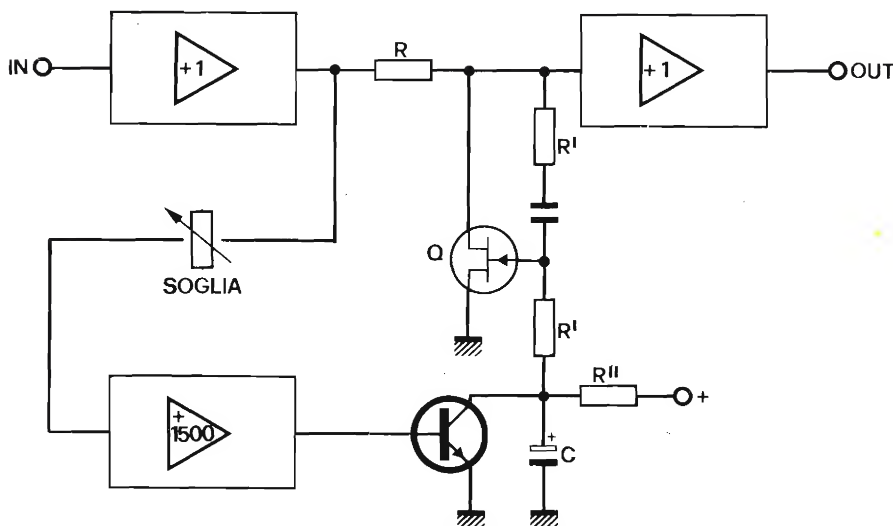


Fig. 3 - Diagramma funzionale del circuito di "noiuse gate".

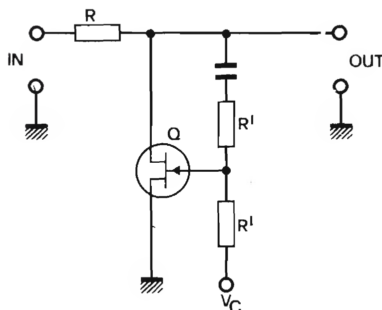


Fig. 2 - "Porta di segnale" con miglioramento delle caratteristiche nella fase di transizione.

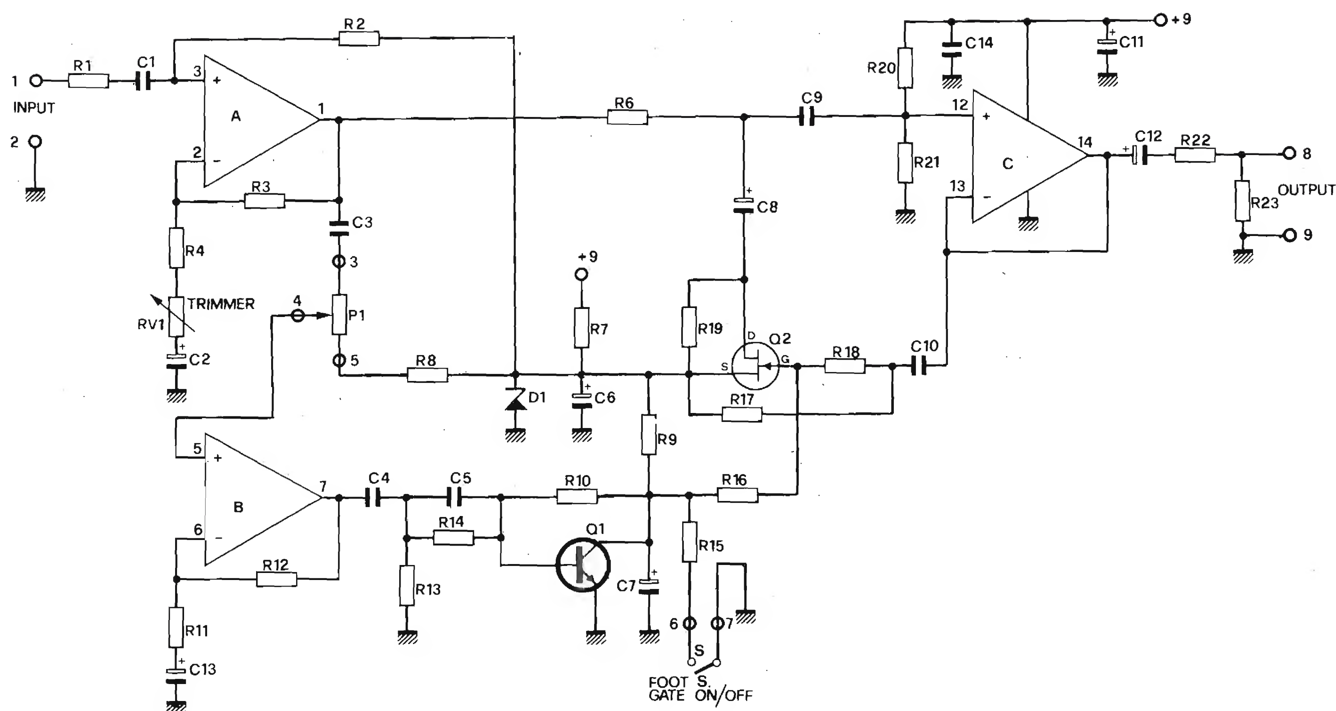


Fig. 4 - Schema elettrico completo del pedale.

A prende due diverse vie: verso l'interruttore di linea e verso l'amplificatore-pilota dell'interruttore stesso. Seguiamo per ora la prima via.

L'interruttore di linea è composto dal resistore R6 e dal transistore FET a canale N Q2. Il condensatore C8 funge da disaccoppiatore verso il Drain del FET. Il segnale è prelevato ad un capo di quest'ultimo e, attraverso il condensatore C9, applicato all'ingresso non-invertente dell'operazionale C.

L'operazionale C è connesso come buffer non – invertente a guadagno unitario: l'ingresso invertente è direttamente collegato all'uscita. Le funzioni svolte da C sono: presentare un'alta impedenza verso l'interruttore di linea e fornire una bassa impedenza verso l'uscita; C12 disaccoppia le componenti continue e R22 protegge l'uscita da eventuali cortocircuiti.

Per comodità il segnale di ritorno verso il Gate del FET è prelevato dall'uscita di C anziché dal circuito di Drain: il segnale ha comunque nei due punti medesima intensità e fase.

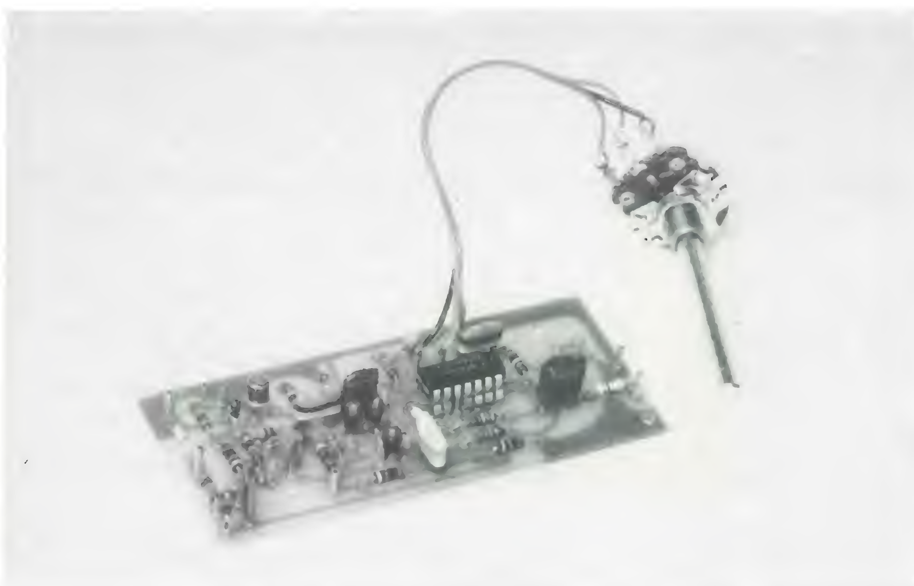
Un discorso particolare meritano i circuiti di polarizzazione degli ingressi non-invertenti dei due operazionali considerati. La sorgente di alimentazione è unica con tensione di circa 9 V: la scelta è motivata dalla possibilità d'impiego di una singola batteria miniatura da 9 V. Per poter disporre di massima dinamica d'uscita dagli amplificatori operazionali, occorre che il loro ingresso non-invertente sia polarizzato con una tensione pari a circa la metà della tensione di alimentazione.

Ciò è realizzato per l'operazionale C semplicemente con il partitore R20-R21.

Un diodo zener (DZ1), in unione ad un resistore di caduta (R7) ed a un condensatore di filtro (C6) funge da sorgente interna di tensione, a bassa resistenza dinamica. Tale sorgente fornisce una tensione di circa 4,7 V (+/- 20%), quindi prossima a metà tensione di alimentazione.

La tensione della sorgente interna è impiegata per la polarizzazione dell'ingresso non-invertente dell'operazionale A e per la polarizzazione del terminale di Source del FET Q2. In questo modo è possibile ottenere una tensione negativa fra Gate e Source semplicemente

Altra vista del "Noise gate" per strumenti musicali.



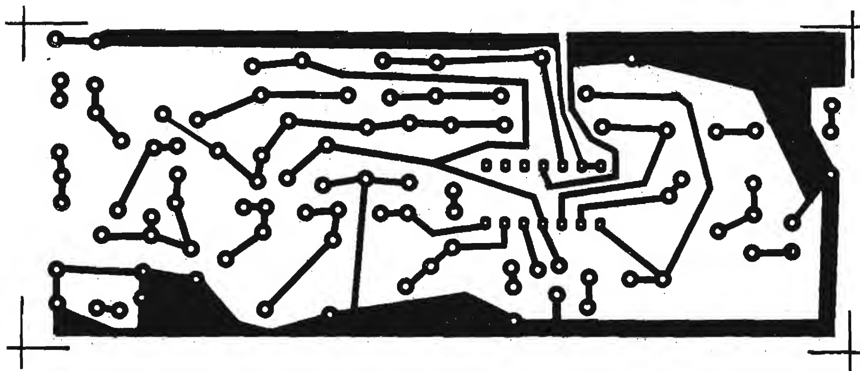


Fig. 5 - Disegno delle piste ramate della basetta del prototipo.

ponendo a massa il terminale di Gate: tale tensione negativa, come abbiamo visto, è necessaria per portare il transistore FET in stato di interdizione.

L'amplificatore pilota è realizzato attorno all'operazionale B e al transistore Q1. B è connesso come amplificatore non-invertente ad alto guadagno (circa 1.500); il segnale applicato all'ingresso non-invertente è prelevato dal cursore del partitore variabile realizzato da P1 e R8.

Rispetto al segnale audio, il partitore è connesso da una parte (estremo "caldo") all'uscita di A tramite C3, dall'altra (estremo "freddo") alla sorgente di tensione interna a bassa resistenza dinamica (tale sorgente si comporta quindi rispetto al segnale audio come una massa). In funzione della posizione del cursore di P1, una parte del segnale presente all'uscita di A è applicato all'amplificatore pilota. P1 funge da regolatore della soglia di intervento della porta di segnale: quando il cursore del potenziometro è portato verso l'estremo "caldo" del partitore, la sensibilità è massima (circa 0,5 mV RMS); quando invece è ruotato verso l'estremo "freddo" la sensibilità è minima (circa 5 mV RMS).

Rispetto alle componenti continue, abbiamo visto che il lato "freddo" del partitore variabile è collegato alla sorgente interna di tensione; in questo modo viene polarizzato correttamente l'ingresso non-invertente di B.

Il segnale amplificato all'uscita di B viene disaccoppiato da C4 e applicato, tramite il gruppo C5 - R14, alla base del transistore Q1. Le semionde positive del segnale in uscita da B, la cui intensità sia superiore a 0,8 V_p circa, portano il transistore in stato di conduzione.

Il resistore R10 introduce una leggera polarizzazione nella base di Q1, onde migliorare il comportamento del transistore nei confronti del segnale di controllo.

Il funzionamento di questa parte del circuito può essere descritto così: quando il segnale audio in ingresso ha intensità inferiore alla soglia stabilita da P1, Q1 è interdetto; C7 è caricato da R9 ad una tensione prossima a quella della sorgente interna; il Gate di Q2 ha tensione prossima a quella di Source; la resistenza del canale è minima.

Non appena l'intensità del segnale in ingresso supera la soglia, Q1 entra in conduzione e scarica C7: il Gate di Q2 diventa negativo rispetto al Source. Il valore della resistenza media equivalente di Q1 ed il valore di C7 stabiliscono il tempo di "attacco" della porta di segnale.

Quando l'intensità del segnale in ingresso torna nuovamente ad essere inferiore alla soglia, Q1 torna in interdizione e C7 si carica attraverso R9 fino alle condizioni iniziali. La costante di tempo R9-C7 stabilisce il tempo di "rilascio" della porta di segnale.

Alcune osservazioni (per concludere) sulla circuitazione attorno a Q2. Il Source è connesso alla sorgente di tensione interna (terminale positivo di C6); il Drain al resistore R6 tramite il condensatore C8.

Il partitore R17, R18 e R16 determina la tensione di Gate. Come è possibile notare, un estremo di tale partitore è collegato alla sorgente interna di tensione, l'altro al terminale positivo del condensatore C7. Poiché R16 e R18 hanno il medesimo valore, attraverso C10 viene applicato al Gate il segnale audio presente sul Drain, con ampiezza dimezzata.

L'interruttore S1 permette l'esclusione dell'automatismo: quando esso viene chiuso, infatti, C7 è cortocircuitato dal resistore di basso valore R15 e Q2 portato stabilmente in zona di interdizione.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito impiega componenti di normale reperibilità: resistori al 5% 1/4 W, condensatori ceramici ed al tantalio.

Qualche parola in più meritano i componenti attivi. I tre operazionali possono essere dei comuni 741, largamente impiegati nei pedali d'effetto. In alternativa, ottenendo una riduzione dello spazio occupato dal circuito e una semplificazione della basetta di supporto, possiamo usare un unico integrato tipo LM 348 (National) che raggruppa in un unico chip a 14 piedini quattro operazionali identici al 741: ne colleghiamo tre al circuito lasciando i terminali del quarto liberi. Sconsigliamo l'impiego di altri tipi di operazionali.

Q1 è un normale transistore NPN di piccola potenza: va bene un BC109C, meglio un 2N2484 o un 2N3710. Il transistore FET impiegato nel prototipo è un 2N5952 prodotto dalla National: stretti equivalenti sono i 2N5949, 5950, 5951 e 5953. Nel caso che questi siano irreperibili per il lettore, è possibile l'impiego di un più comune BF 245.

Per tutti i componenti attivi, raccomandiamo si faccia attenzione al

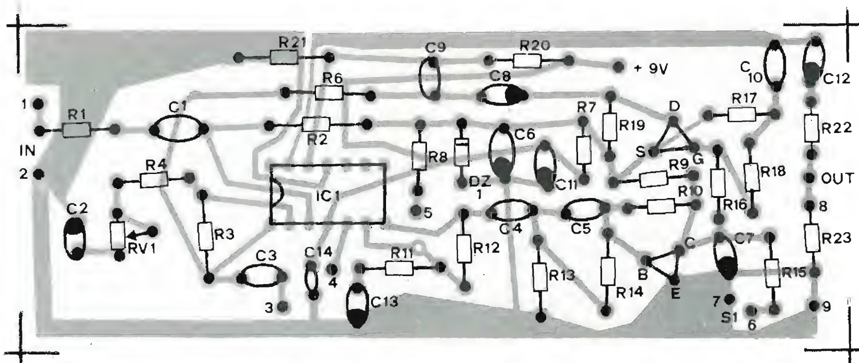


Fig. 6 - Disposizione dei componenti sulla basetta di figura 5.

riconoscimento dei terminali, aiutandosi con i "Databook" della casa costruttrice.

Normali prese jack tipo telefonico sono impiegate per i collegamenti di ingresso e uscita, come per qualsiasi altro pedale d'effetto. S1 può essere un interruttore a pedale, direttamente montato sul contenitore.

In figura 5 riportiamo il disegno delle piste ramate della basetta stampata che sorregge il prototipo realizzato dall'autore. In figura 6 la relativa disposizione dei componenti. Il prototipo impiega l'integrato LM 348.

La disposizione dei componenti non è comunque critica, e può essere modificata dal lettore in accordo alle esigenze di organizzazione dello spazio all'interno del contenitore scelto. Questo è bene sia metallico e abbondantemente robusto.

Per ciò che concerne l'organizzazione del cablaggio all'interno del contenitore, il collegamento della pila di alimentazione, ecc., il lettore può riferirsi alle descrizioni apparse tempo or sono su "Sperimentare".

Il circuito non richiede taratura e, se montato correttamente, funziona subito e bene.

Come già detto nel corso dell'articolo il "Noise Gate" va connesso a valle di tutti i pedali d'effetto impiegati; regoliamo P1 prima dell'uso fino ad ottenere un corretto funzionamento del circuito. Nel caso siano richiesti diversi valori per gli estremi dell'intervallo d'innesco del circuito, è possibile intervenire sperimentalmente sui valori di R11 e P1.

ELENCO DEI COMPONENTI

R1-R4	: resistori da 10 kΩ
R2	: resistore da 470 kΩ
R3	: resistore da 100 kΩ
R6-R7	: resistori da 22 kΩ
R8	: resistore da 1 kΩ
R9	: resistore da 150 kΩ
R10-R12	: resistori da 1 MΩ
R11	: resistore da 680 Ω
R13	: resistore da 22 kΩ
R14	: resistore da 100 kΩ
R15	: resistore da 100 Ω
R16	: resistore da 1 MΩ
R17	: resistore da 100 kΩ
R18	: resistore da 1 MΩ
R19	: resistore da 1 MΩ
R20	: resistore da 1 MΩ
R21	: resistore da 1 MΩ
R22	: resistore da 100 Ω
R23	: resistore da 10 kΩ

Tutti i resistori sono da 1/4 W - 5%

RV1	: trimmer resistivo da 100 kΩ
P1	: potenziometro lineare da 10 kΩ
C1	: condensatore ceramico da 0,1 µF
C2	: condensatore ceramico da 0,1 µF
C3	: condensatore ceramico da 10nF
C4	: condensatore ceramico da 50 nF
C5	: condensatore ceramico da 10 nF
C6	: condensatore al tantalio da 47 µF - 10 VI
C7	: condensatore al tantalio da 1 µF - 10 VI
C8	: condensatore al tantalio da 10 µF - 10 VI
C9	: condensatore ceramico da 50 nF
C10	: condensatore ceramico da 50 nF
C11	: condensatore al tantalio da 47 µF - 10 VI
C12	: condensatore al tantalio da 10 µF - 10 VI
C13	: condensatore al tantalio da 1 µF - 10 VI
C14	: condensatore ceramico da 50 nF
A-B-C	: 3/4 integrato LM 348 National
Q1	: transistore NPN 2N2484 (vedi testo)
Q2	: transistore FET canale N 2N5952
DZ1	: diodo zener da 4,7 V
S1	: interruttore unipolare a pedale

fantasia subatomica

Tre ragazzini, ma proprio ragazzini, mi facevano poco tempo fa l'onore di svelarmi i loro progetti segreti: cercare la possibile esistenza di particelle elementari nell'elettrone per scoprire forze idonee a ricostruire il mondo. Ascoltai sorridendo, e non pronunciai parola per non svegliarli dal loro bellissimo sogno.

Si sveglieranno da soli, o scorderanno più semplicemente il loro sogno come, tanti anni fa ragazzino liceale, scordai il mio. Rivedo me stesso con due compagni di scuola (i gruppetti sono sempre di tre) al termine di una lezione di chimica con dimostrazione sperimentale dell'elettrolisi. Ci eravamo messi in mente di recuperare chissà quale energia dalla separazione dell'idrogeno dall'ossigeno per far funzionare ad acqua i motori d'auto e di aereo.

A quindici/sedici anni si respingono sdegnosamente le fiabe ma senza saperlo, si entra in una seconda fase fiabesca ammantata di scienza.

I fumetti fanno la loro parte di fiabe moderne nell'alimentare le fantasie. Personalmente non sono contrario ai fumetti ed ai disegni animati con personaggi più o meno onnipotenti. Non fanno niente di male perchè il processo di maturazione negli adolescenti è inarrestabile. Viene da solo il momento in cui ci si accorge che cosa è fantasia e cosa è realtà, e si rimpiange il tempo della loro mescolanza e delle esaltanti illusioni che ne uscivano. Ora, quando leggo nei romanzi di fantascienza di "elettroni congelati lanciati nel futuro" mi viene da ridere e penso che, pian piano, si scriverà anche di elettroni surgelati in vendita nei supermarket.

Nulla più dell'elettrone stimola la fantasia: forse è il suo nome quasi solenne che è capace di tanto . Ma ahimè, per quanto ragazzini e autori di fumetti si diano da fare, l'elettrone è particella realmente elementare, come il protone e il neutrone.

Non sono scomponibili in parti più piccole, e ciò è abbondantemente dimostrato dalla sperimentazione. Non si può nemmeno ipotizzare che in futuro si facciano altre scoperte che dimostrino il contrario.

L'elettrolisi di oggi e del secolo venturo è e sarà sempre l'elettrolisi di cinquant'anni fa, quando ero io liceale. Allo stesso modo, che l'elettrone sia parte elementare indivisibile, è dimostrato, come dicevo, sperimentalmente. Se due molecole si urtano, per dirla in parole povere, vanno in frantumi, essendosi separate le parti costituenti che sono atomi, protoni o elettroni. Qualcosa di simile avviene in molte reazioni nucleari: essendo i nuclei costituiti da protoni e neutroni, l'urto di un protone energico contro un nucleo può far espellere protoni e neutroni. Ma l'urto di due elettroni non frantuma niente, perchè sono particelle elementari. Si osservano dei fenomeni, ma qualitativamente diversi da quelli detti sopra.

Dopo l'urto violento di due elettroni ci si può trovare addirittura alla presenza di tre elettroni e un positone. Quest'ultimo è simile all'elettrone, ma a carica positiva. Se invece si urtano due protoni, dopo l'urto rimangono due protoni più particelle elementari nuove, letteralmente "create". Sono i mesoni-pi, detti anche pioni.

Per completare il volo della fantasia suscitata dalle parole strane e per assonanze dialettali, vi dirò che un certo personaggio nato nella Pianura Padana, sentendo parlare di pioni chiese se erano una sorta di peperoni pizzicantissimi.

R. C.

Per il montaggio dell'intero "Capacimetro Numerico" fate riferimento in fig. 1, al disegno serigrafico visto dal lato componenti. In fig. 2 e 3, appare il circuito stampato in scala 1:1 visto rispettivamente dal lato rame e visto dal lato componenti. Procuratevi una punta per trapano da 0,8 mm, e procedete alla foratura del circuito stampato, facendo molta attenzione ai fori che corrispondono alla pista superiore, per evitare il danneggiamento. Poi, con una punta da 3mm procedete alla foratura dei quattro angoli, che servono per il fissaggio dell'intero apparecchio. Dopo aver misurato il nucleo del trasformatore di alimentazione (TRASF), accingetevi a praticare, con l'aiuto di un traforo, una finestrella di uguali dimensioni. Iniziate col montare tutti i componenti



capacimetro digitale

di F. Pipitone - parte seconda

relativi al circuito di alimentazione (vedi fig. 1, dello scema elettrico pubblicato nella 1ª parte). Cominciate col montare il porta-fusibile (FUSE), nel quale andrà alloggiato il fusibile da 200 mA, poi montate il ponte di diodi PD1, facendo attenzione alla polarità; proseguite con il montaggio dei condensatori C1, C2, C6, C8 e degli elettrolitici C3, C5, C7, facendo attenzione, anche in questo caso, alla loro polarità infine saldate i due circuiti integrati IC1 e IC2 rispettivamente MC7812 e MC7805, rispettando l'entrata e l'uscita degli stessi. Nella finestrella precedentemente ricavata sul circuito stampato (fig. 2), andrà alloggiato il trasformatore di alimentazione, per il quale sarà necessario collegare il secondario sui ponti "S" e il primario, un capo sul punto P e l'altro sul punto R_I dell'interruttore. Mentre il cordone di alimentazione, andrà collegato, un capo all'uscita del fusibile (Rete) e l'altro capo al punto K_I- rete e al punto K_I dell'interruttore. Per l'alimentazione a batteria (12 V), collegate la presa esterna sui punti (-) batt. 12 V e il (+) batt. 12 V sull'interruttore e l'uscita dello stesso con il corrispondente punto (J), dove fanno capo, l'uscita ed entrata dei circuiti integrati IC1 e IC2 e dei condensatori C5 e C6. Prima di proseguire il montaggio degli altri componenti è consigliabile provare l'alimentatore, verificando se sulle due uscite, sono presenti le rispettive tensioni, di + 5 V (uscita di IC2) e + 12 V (uscita di IC1). Verificate le condizioni ottimali di funzionamento dell'alimentatore, proseguite con il montaggio dei componenti relativi al circuito "Contatore" a 4 cifre, facendo riferimento alla fig. 3, dello schema elettrico pubblicato nella prima parte. Come prima cosa è consigliabile saldare le resistenze R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, quindi saldate i condensatori C1, C2, C3, quest'ultimi condensatori elettrolitici al tantalio, dovranno essere saldati, rispettandone la loro polarità. Continuate saldando le due impedenze J1 e J2 (VK 200) ed infine montate lo zoccolo (a 18 pin) del circuito integrato IC1 e i transistori TR1, TR2, TR3, TR4, rispettando la disposizione dei piedini E, B, C.

N.B. - I punti R - OV - M - C, non figurano sul circuito stampato, in quanto sono, già collegati, con i corrispondenti punti del circuito.

Passiamo ora al montaggio di tutti i componenti relativi alla base dei tempi.

Cominciate col saldare le resistenze R1, R2, il trimmer R3, il condensatore C1, gli zoccoli degli integrati IC1, IC2, IC3, IC4, IC5 ed infine montate lo zoccolo del quarzo Q1.

N.B. - Tutti i punti che figurano sullo schermo elettrico, (vedi fig. 3), pubblicato nella prima parte e cioè i punti E, F, A, B, D, R, M, risultano già collegati nel circuito stampato.

Passiamo ora all'assemblaggio di tutti i componenti relativi al circuito d'ingresso (vedi schema elettrico, pubblicato nella prima parte , fig. 4). Cominciate col saldare i trimmer R1, R2, R3, R4, le resistenze R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R13, R14, R15, i condensatori C1, C2, il diodo Zener Z1, facendo molta attenzione alla sua polarità, il Transistore TR1, rispettandone la di-

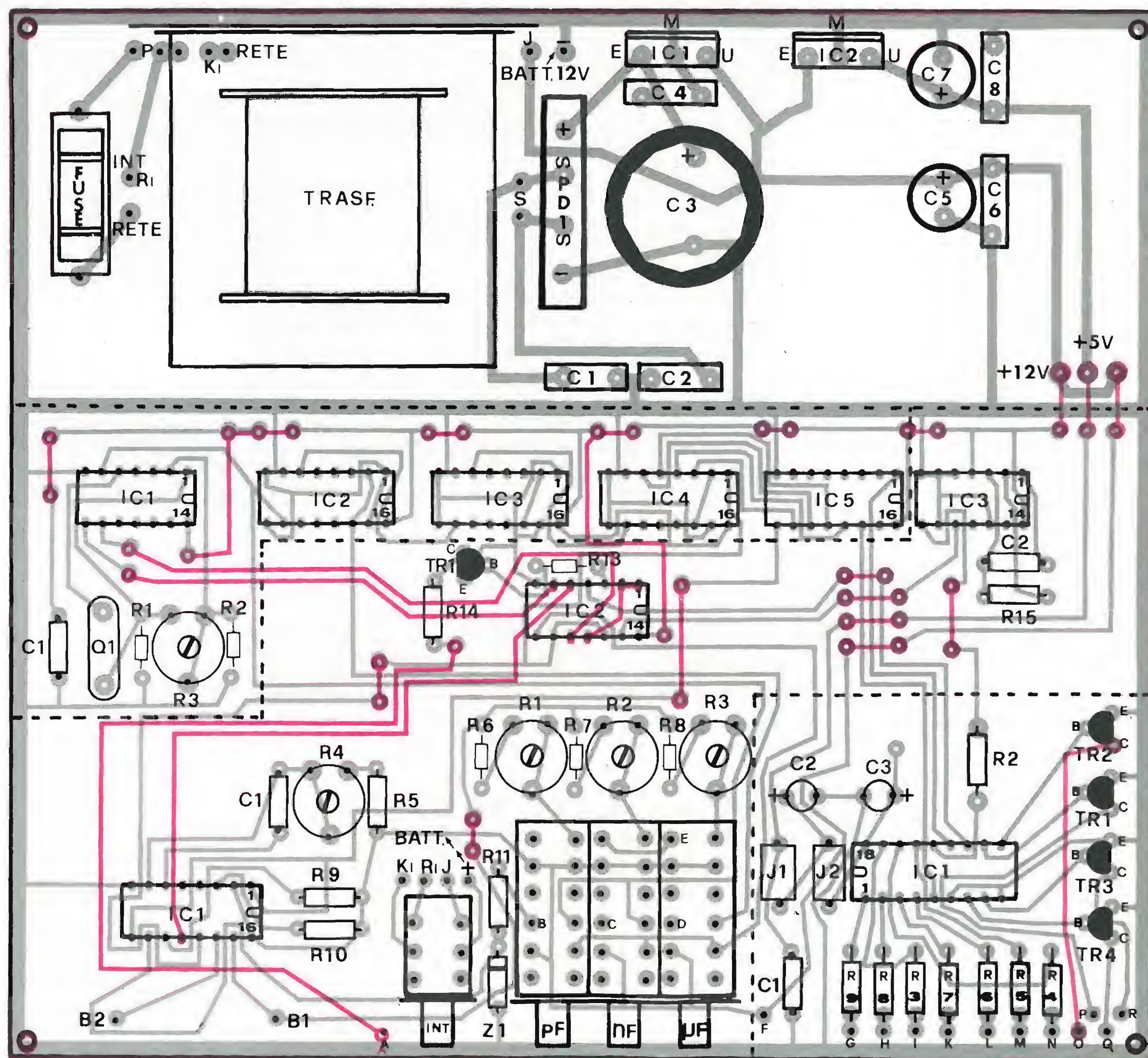


Fig. 1 - Serigrafie dei componenti, sul C.S., delle figure 2 e 3.

sposizione dei piedini E-B-C, ed infine montate la tastiera e l'interruttore, curandone in particolare l'allineamento, rispetto al circuito stampato.

N.B. - I punti indicati nello schema elettrico di fig.5 e cioé: D, B, F, E, C, A, OV, non figurano sul circuito stampato in quanto già collegati.

L'ultima fase è rappresentata dal montaggio del pannello anteriore, per questo fate riferimento, alla fig. 4, dove viene illustrato il disegno serigrafico, relativo ai componenti, mentre in fig. 5 e 6, vengono illustrati rispettivamente, il disegno del circuito stampato in scala 1:1, visto dal lato rame e il disegno della pista superiore, vista dal lato componenti. Iniziate col saldare i Display DL1, DL2, DL3, DL4, i diodi Ld1, Ld2, Ld3, Ld4, ed infine le resistenze R1 ed R12 e il diodo D1, nonché le boccole B1 e B2. Finito il montaggio del pannello anteriore, si renderà necessario interfacciarlo con la piastra base. Per fare questo, fate riferimento, alle fig. 1 e 4, dei relativi disegni serigrafici. Collegate quindi, con dei pezzetti di filo rigido, da 0,7 mm. i punti B2, B1, A, F, G, H, I, K, L, M, N, O, P, Q, R, con i corrispondenti punti. Una volta interfacciate le due piastre, prendete quattro pezzetti di filo isolato della lunghezza di 5 cm. circa e saldateli sul lato superiore della tastiera, sui punti B, C, D, E, quindi collegateli con i corrispondenti punti del pannello anteriore. Giunti a questo punto, provvedete a inserire, negli appositi zoccoli, facendo attenzione alla tacca di riferimento, i circuiti integrati, della base dei tempi, IC1 (MC4584), IC2 (MC 4520), IC3 (MC4520), IC4 (MC4520), IC5 (MC4028), del circuito di ingresso IC1 (74C221), IC2 (MC4011), IC3 (MC 4047), e del contatore IC1 (74C926), inserite il quarzo Q1, sull'apposito zoccolo. Fatte tutte queste operazioni, prima di passare alla fase di messa a punto dell'apparecchio è consigliabile ricontrollare con cura l'intero montaggio, assicurandovi così, di non aver commesso alcun errore.

Passiamo ora alla taratura.

Prima di procedere alla messa a punto dell'apparecchio è necessario accendere lo stesso, in modo tale, che i componenti raggiungano tutti una tempera-

Fig. 2 - Circuito stampato, in scala 1:1, visto dal lato rame.

tura di regime costante. Come prima operazione, selezionate la portata pF; sul visualizzatore, leggerete un numero a caso, ad esempio: 0006, 0012, ecc., regolate quindi il trimmer R4 (50 kΩ), fino a leggere sulle quattro cifre il numero 0000; dopo inserite un condensatore campione da 5.000 pF 1%, sulle boccole B1, B2, poi regolate il trimmer R1 (2,2 MΩ), fino aleggere sui quattro display 5.000 pF esatti. Selezionate la portata nF, quindi inserite sulle boccole B1-B2 un condensatore campione da 500.000 pF 1%, regolate il trimmer R2 (4,7 kΩ) fino a leggere sui quattro di-

Fig. 3 - Circuito stampato, della pista superiore, visto dal lato componenti.

splay la cifra 500.0 nF; dopo selezionate il tasto μF, quindi inserite sulle boccole B1-B2, un condensatore elettrolitico da 500 μF (valore conosciuto), naturalmente rispettandone la polarità e cioè il positivo inserito sulla boccola B1 e il negativo sulla boccola B2, regolate quindi il trimmer R3 (220 Ω), fino a leggere sul visualizzatore la cifra 500.1/2/3/4/5 μF circa.

A questo punto l'apparecchio è pronto, per un normale uso di routine.

L'apparecchio è stato realizzato in un contenitore di alluminio così suddiviso:

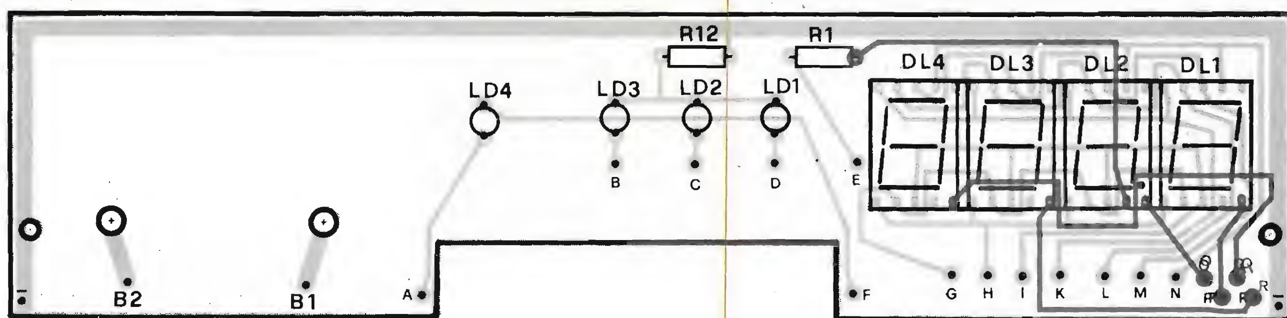


Fig. 4 - Disposizione dei componenti, sul pre-pannello, sul C.S., di figura 5 e 6.

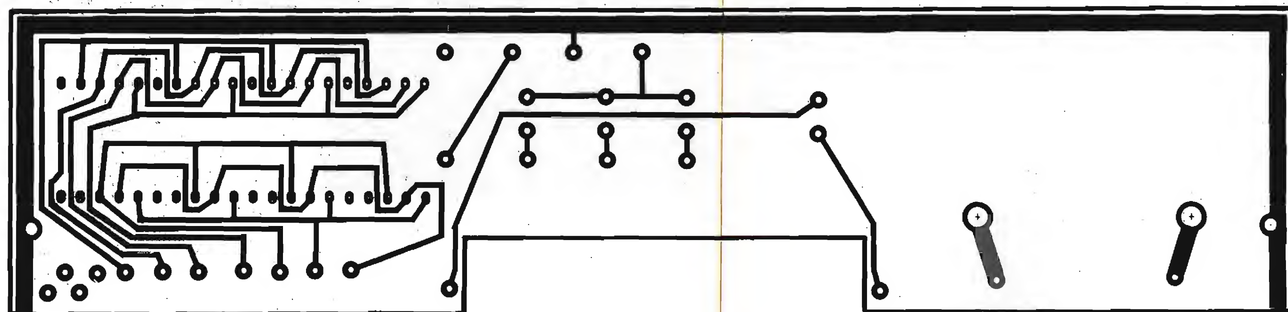


Fig. 5 - Circuito stampato, del pre-pannello anteriore, visto dal lato rame.

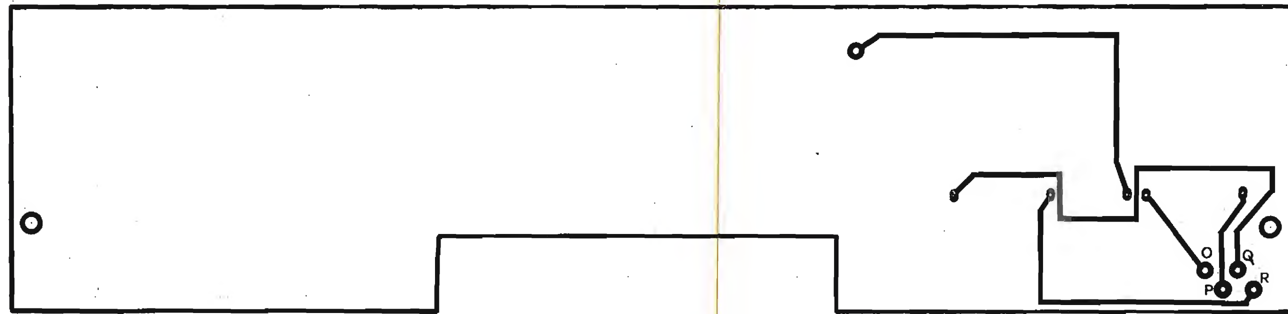


Fig. 6 - Pista superiore, del pre-pannello anteriore, dal lato componenti.

Pannello anteriore = 17,5 x 6 cm.. Su detto pannello vengono praticati 2 fori da 3 mm., per il fissaggio dello stesso, numero 4 fori da 3,5 mm., da dove fuoriescono i diodi Led delle portate pF-nF-µF e il diodo Led relativo al superamento della portata (Over -Range); due fori da 11 mm., da dove fuoriescono le due boccole B1-B2 (CX); numero 4 finestrelle rettangolari da dove fuoriescono i tasti relativi all'interruttore e alle portate pF-nF-µF; infine viene ricavata una finestrella rettangolare di cm. 6,5 x 1,8 cm., sulla stessa viene inserito a pressione di plexglass rosso trasparente, delle dimensioni di cm. 6,4 x 1,7;

Pannello posteriore = 17,5 x 6 cm., sullo stesso sono stati praticati due fori da 3 mm., per il fissaggio al telaio interno, una finestrella rettangolare dove viene alloggiata la presa (rete 220 V), una finestrella quadrata da dove fuoriesce la presa (batt. 12 V);

Contro-pannello posterore = 17,5 x 6 cm., questo pannello svolge una duplice funzione, quella di tenere il pannello posteriore, tramite due distanziatori esagonali, il fissaggio del trasformatore di alimentazione, il fissaggio dei circuiti integrati IC1 e IC2 dell'alimentatore e nel contempo svolge la funzione di dissipatore degli stessi.

Pannelli laterali = cm. 1 x 16,2 x 1 x x 5,9, su detti pannelli, vengono praticati i fori di fissaggio del coperchio superiore e i fori passanti, per il fissaggio del pannello anteriore e del contro-pannello;

Coperchio superiore = cm. 6,2 x 17,6 x 6,2 x 20,5; su detto coperchio vengono praticati quattro fori passanti da 3,5 mm.

Pannello inferiore = cm 17 x 20,5; su detto pannello sono stati praticati sui quattro angoli, quattro fori da 5 mm. dove vengono applicati a pressione quattro piedini di gomma, che hanno la funzione di rialzo dell'apparecchio.

Sempre sullo stesso sono stati praticati quattro fori da 3,5 mm. passanti, utili per il fissaggio dello stesso ai fori corrispondenti della piastra base (circuito stampato) tramite distanziatore esagonale da 1,5 cm. di lunghezza. Sempre su detto pannello è stata inserita dalla parte anteriore, una maniglia, che ha la funzione di rialzo dell'apparecchio, rispetto al piano di lavoro.

N.B. - Ricordatevi nel realizzare i circuiti stampati, di unire le piste ramate superiori con quelle inferiori, con dei pezzetti di filo stagnato da 0,6 mm. circa.

Microprocessor Books



Vol. 0
The Beginner's Book

Questo libro è dedicato ai principianti in assoluto.
Chi ha visto i computer solo alla TV o al cinema può iniziare con questo libro che descrive i componenti di un sistema microcomputer in una forma accessibile a tutti.
Il volume 0 prepara alla lettura del Volume 1.

circa 300 pagine **L. 12.000** (Abb. L. 10.800)

Vol. 1
Basic Concepts

Il libro ha stabilito un record di vendita negli Stati Uniti, guida il lettore dalla logica elementare e dalla semplice aritmetica binaria ai concetti validi per tutti i microcomputer. Vengono trattati tutti gli aspetti relativi ai microcomputer che è necessario conoscere per scegliere o usare un microcomputer.

circa 400 pagine **L. 13.500** (Abb. L. 12.150)

Vol. 2
Some Real Microprocessors

Tratta in dettaglio tutti i maggiori microprocessori a 4-8 e 16 bit, disponibili sul mercato. Vengono analizzate a fondo più di 20 CPU in modo da rendere facile il loro confronto e sono presentate anche le ultime novità, come l'Intel 8086 e il Texas Instruments '9940.
Oltre ai microprocessori sono descritti i relativi dispositivi di supporto.
Il libro è a fogli mobili ed è **fornito con elegante contenitore.** Questo sistema consente un continuo aggiornamento dell'opera.

circa 1400 pagine **L. 35.000** (Abb. L. 31.500)

Vol. 3
Some Real Support Devices

È il complemento del volume 2. Il primo libro che offre una descrizione dettagliata dei dispositivi di supporto per microcomputers.
Fra i dispositivi analizzati figurano:
Memorie, Dispositivi di I/O seriali e paralleli, CPU, Dispositivi di supporto multifunzioni, Sistemi Busses. Anche questo libro è a fogli mobili con **elegante contenitore** per un continuo aggiornamento. Alcune sezioni che si renderanno disponibili sono: Dispositivi per Telecomunicazioni, Interfacce Analogiche, Controllers Periferici, Display e Circuiteria di supporto.

circa 700 pagine **L. 20.000** (Abb. L. 18.000)

8080 Programming for Logic Design
6800 Programming for Logic Design
Z-80 Programming for Logic Design

Questi libri descrivono l'implementazione della logica sequenziale e combinatoriale utilizzando il linguaggio Assembler, con sistemi a microcomputer 8080-6800-Z-80.
I concetti di programmazione tradizionali non sono né utili né importanti per microprocessori utilizzati in applicazioni logiche digitali; l'impiego di istruzioni in linguaggio assembler per simulare package digitali è anch'esso errato. I libri chiariscono tutto ciò simulando sequenze logiche digitali. Molte soluzioni efficienti vengono dimostrate per illustrare il giusto uso dei microcomputer. I libri descrivono i campi di incontro del programmatore e del progettista di logica e sono adatti ad entrambe le categorie di lettori.

circa 300 pagine cad. **L. 13.500** (Abb.L. 12.150)

8080A/
8085 Assembly Language Programming
6800 Assembly Language Programming

Questi nuovi libri di Lance Leventhal sono "sillabari" nel senso classico della parola, del linguaggio assembler.
Mentre con la serie Programming for Logic Design il linguaggio Assembler è visto come alternativa alla logica digitale, con questi libri il linguaggio Assembler è visto come mezzo di programmazione di un sistema microcomputer. Le trattazioni sono ampiamente corredate di esempi di programmazione semplice.
Un altro libro della serie, dedicato allo Z-80, sarà disponibile a breve termine.

circa 500 pagine cad. **L. 13.500** (Abb. L. 12.150 cad.)

Some Common BASIC Programs

Un libro di software base comprendente i programmi che riguardano i più diversi argomenti: finanziari, matematici, statistici e di interesse generale. Tutti i programmi sono stati testati e sono pubblicati con i listing sorgente.
Vengono inoltre descritte le variazioni che il lettore può apportare ai programmi.

circa 200 pagine **L. 13.500** (Abb. L. 12.150)

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA - Da inviare a Jackson Italiana Editrice s.r.l. - Piazzale Massari, 22 - 20125 Milano

☐ Spedizione contrassegno più spese di spedizione ☐ Pagamento anticipato con spedizione gratuita.

Nome	Vol. 0 - The Beginner's Book	L. 12.000	(Abb. L. 10.800)
Cognome	Vol. 1 - Basic Concepts	L. 13.500	(Abb. L. 12.150)
....	Vol. 2 - Some Real Microprocessors	L. 35.000	(Abb. L. 32.000)
Via	Vol. 3 - Some Real Support Devices	L. 20.000	(Abb. L. 18.000)
....	8080 Programming for Logic Design	L. 13.500	(Abb. L. 12.150)
C.A.P.	6800 Programming for Logic Design	L.13.500	(Abb. L. 12.150)
Città	Z-80 Programming for Logic Design	L. 13.500	(Abb. L. 12.150)
Data	8080A/8085 Assembly Language Progr.	L. 13.500	(Abb. L. 12.150)
Firma	6800 Assembly Language Programming	L. 13.500	(Abb. L. 12.150)
Codice Fiscale	Some Common Basic Program	L. 13.500	(Abb. L. 12.150)

Sp. 4/80

☐ Abbonato ☐ Non abbonato **SCONTO 10% PER GLI ABBONATI**

OSBORNE & ASSOCIATES, INC.

Distributore esclusivo per l'Italia:



JACKSON ITALIANA EDITRICE srl

in vendita presso tutte le sedi G.B.C.

Chi cerca trova "e i tesori sono suoi"

I CERCAMETALLI



1 2 3 4

1
Cerca metalli BFO 100
Munito di altoparlante e presa per cuffia
Controllo automatico del volume e regolazione della sensibilità.
Il rilevamento degli oggetti e la profondità, variano secondo la qualità del terreno e la grandezza dell'oggetto.
Alimentazione: batteria da 9 V
ZR/8650-00

2
Cerca metalli TR-200
Munito di altoparlante e presa per cuffia.
Controllo automatico del volume e regolazione della sensibilità.
Oggetti metallici di piccole dimensioni (3 cm), vengono rivelati sino ad una profondità di circa 30 cm.
Oggetti di maggiori dimensioni vengono rivelati sino ad una profondità di circa 120 ÷ 150 cm.
Alimentazione: 2 batterie da 9 V
ZR/9300-05

3
Cerca metalli TR-950D
Munito di discriminatore a due posizioni.
Manopole: OFF-ON sintonia, sensibilità, funzioni e REJECT (Rifiuto).
Segnale acustico e presa per cuffia a 32 Ω
Strumento indicatore di sintonia e di carica batterie.
Permette di diversificare:
— L'esclusione degli oggetti ferrosi e delle lamine.
— L'esclusione della carta stagnola e delle linguette apri-lattine.
Alimentazione: 2 batterie 9 V.
ZR/9650-00

4
Cerca metalli professionale VFL 1000
Munito di discriminatore a 3 posizioni
Controlli: volume, sintonia, sensibilità, funzioni REJECT e GROUND segnale acustico.
Strumento indicatore di sintonia e stato di carica batterie.
Permette di diversificare:
— L'esclusione del terreno, secondo la composizione dello stesso.
— L'esclusione degli oggetti ferrosi.
— L'esclusione delle lamine.
— L'esclusione delle linguette apri-lattine e dei tappi di bottiglia.
Viene fornito completo di cuffia.
Alimentazione: 2 batterie da 9 V
ZR/9700-00





Cercametallo Acquapulse
Viene fornito completo di una unità di comando, una sonda ad anello impermeabile del ∅ di 20 cm e batterie ricaricabili.
Questo cercametalli, si presta ad un tipo di applicazione professionale, quale la ricerca di condutture sepolte, cavi elettrici ecc....
Adatto per la ricerca di reperti archeologici o metalli preziosi ove questa si svolga sott'acqua o in terreni umidi.
Controlli: volume REJECTION
Permette di diversificare:
— L'esclusione durante la ricerca di linguette apri-bottiglia e carta stagnola.
Alimentazione: mediante batterie ricaricabili, entro contenute
ZR/9750-00

DISTRIBUITI IN ITALIA DALLA G.B.C. italiana

Sinclair SC110 low power portable Oscilloscope



OSCILLOSCOPIO MONOTRACCIA
SINCLAIR SC 110

- Microoscilloscopio ultrapiatto
- Prestazioni professionali
- Tubo RC ad alta luminosità
- Interamente triggerato
- Ampia banda passante
- Ottima sensibilità
- Munito di calibratore
- Consumo ridotto
- Alimentazione autonoma
- Design superbo
- Dimensioni e peso ridotti

sinclair

Tubo RC 1,5" (32 x 26 mm)
Divisione griglia 5 x 4
Fosforo bianco-blu a media persistenza

Asse verticale

Lunghezza di banda: dalla c.c a 10 Mhz
Commutatore: 0 - c.c. - c.a.
Sensibilità: 10 mV - 50 V in 12 passi
Calibratore: onda quadra 1 Vpp. 1 Khz
Impedenza ingresso: 1 MΩ con 47 pF in parallelo
Tensione massima d'ingresso: 250 Vc.c. e 350 Vpp.

Asse orizzontale

Larghezza di banda: dalla c.c. a 2 Mhz
Sensibilità: 0,5 V/Div.
Impedenza d'ingresso: 1 MΩ con 10 pf in parallelo
Tensione massima d'ingresso: 2,5 V protezione 250 V r.m.s.

Base dei tempi

Tempo di sweep: 0,1 μS/Div a 0,5 S/Div in 21 passi

Operatività: libero o sincronizzato
Sincronismo: interno esterno
Copertura c.c. - c.a. TV quadro IV riga
Livello: copertura continua selezionabile + e −
Sensibilità: sincro interno 1 Div - Sincro esterno 1 V
Alimentazione: 4 pile 1/2 torcia o pile ricaricabili da 4 a 10 V oppure con alimentazione esterna

TS/5010-00

BOX DI RESISTENZE



UK 414 W

di A. Rossi

Questo dispositivo, consiste di un complesso di resistenze commutabili, dalla potenza di 1/3 di W, e dal valore, tra i terminali esterni, selezionabile tra 5 Ω ed 1 MΩ. Grazie alla particolare concezione tecnica, il fattore induttivo parassitario è ridottissimo, così come la capacità in gioco. Il box UK 414 W, serve quindi altrettanto bene al professionista della riparazione, così come a chi progetta circuiti elettronici, sia per diletto che come esercizio continuo della disciplina. Con il box UK 414 W, si possono verificare i risultati dei calcoli, si può riscontrare l'effetto pratico che ha un dato valore resistivo in circuito, si possono compiere esperienze e rintracciare dei valori-guida. Raramente, con un costo così limitato si può acquistare un dispositivo tanto utile...

Chiunque abbia provato ad eseguire i calcoli che sono necessari per il progetto di un filtro, o di un semplice partitore di tensione resistivo, sa che i valori ricavati sono "impossibili"; se messi direttamente in pratica richiederebbero una precisione che dovrebbe giungere alla quarta, alla quinta o alla sesta cifra, come dire che le resistenze dovrebbero essere in pratica dalla tolleranza di una parte su mille, o su diecimila, o su centomila.

Come ben sappiamo, resistenze del genere si addicono forse agli apparati della N.A.S.A. e nel comune impiego si adottano tolleranze del 5%, oppure del 10%. Già gli elementi resistivi al 2% sono ritenuti "professionali".

Il "secondo passo" che il progettista deve compiere è quindi l'ottimazione degli elementi resistivi secondo le scale e le norme I.E.C., adottando gli elementi che sono più vicini al valore calcolato; ad esempio, invece di 32.890 Ω, 33 kΩ. In determinati casi critici, peraltro, un certo scarto nel valore calcolato può produrre in pratica degli effetti notevolmente sfavorevoli, ed occorre quindi la prova pratica, e la eventuale compensazione ottenuta tramite altri elementi matriciali, posti in serie o parallelo, da regolare.

In sostanza, è *la prova al banco* a dire l'ultima parola in fatto di nuovi circuiti.

Analogamente, il riparatore, ove non sia possibile leggere il valore di una resistenza "cotta" dalla eccessiva dissipazione (figura 1) da sostituire nell'apparecchio in via di ripristino, o addirittura "esplosa" a causa della corrente troppo forte (figura 2), se non è disponibile lo schema elettrico dell'apparato in esame, si deve andare per tentativi.

Logicamente, il "buon" riparatore considerando le correnti e le tensioni in gioco, ha un'idea precisa del valore resistivo che avrebbe dovuto avere l'elemento "cotto", ma nell'ordine delle decine di ohm, o centinaia, o migliaia, o eventualmente decine di migliaia. Altro è la stima approssimativa, altro è centrare il valore preciso: 43 oppure 47 kΩ? O

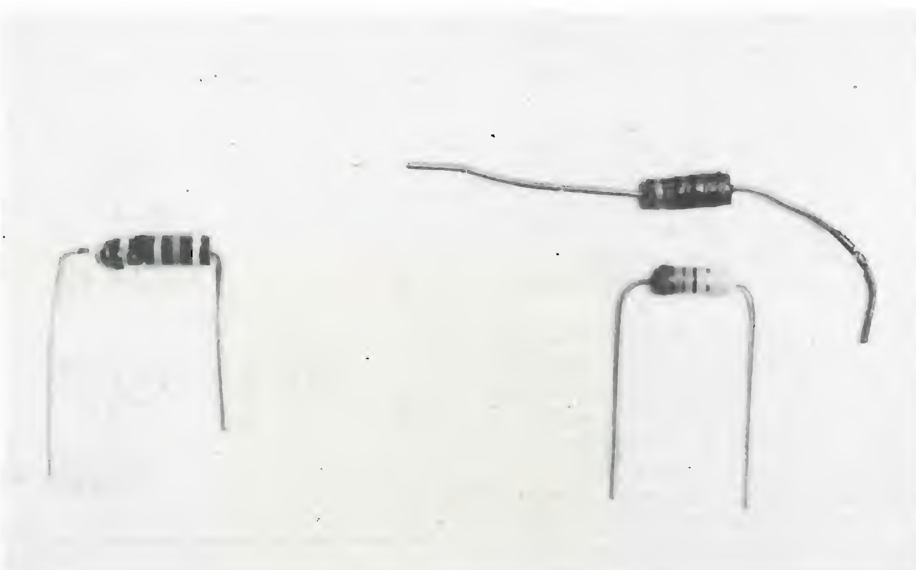


Fig. 1 - Resistenze surriscaldate da una eccessiva dissipazione. Le fascette distintive, in queste condizioni mutano colore, così come l'elemento interno a carbone cambia la resistenza intrinseca, sicché è difficilissimo stabilire il valore originale.



Fig. 2 - Ancora più difficile: la resistenza è deformata o rotta dall'eccessiva dissipazione. In questo caso, ogni misurazione è impossibile.

eventualmente 51, o 62 kΩ?

Sempre il "buon" riparatore, in questi casi, osservando all'oscilloscopio le forme d'onda che lo stadio in esame produce, può stabilire per tentativi il valore ottimo per un elemento resistivo, così il progettista, e se lo sperimentatore si trova alle prese con uno stadio che distorce ad esempio, può sempre correre ai ripari aumentando o diminuendo una resistenza; di base, in uno stadio transistorizzato, o di emettitore, o eventualmente d'ingresso o di controreazione in un amplificatore operazionale.

È quindi fondamentale, per chiunque pratichi l'elettronica, da professionista, da dilettante, da serviceman, disporre di un complesso di resistenze attendibili e precisamente scalate, che consentano di sostituire un valore incognito, o parzialmente incognito da inserire sul collettore di un transistore, o sull'emettitore o in un partitore resistivo.

Certamente non abbiamo detto nulla di nuovo esponendo queste necessità; il fatto è che i "resistori box" attualmente disponibili, hanno un ingombro poco agevole; senza volere far dei nomi, vi sono dei complessi commerciali che sono veri e propri *scatoloni* e che presentano in parallelo alla resistenza un valore induttivo (collegamenti) e capacitivo nettamente misurabile.

Ben si comprende che in tal modo è molto difficile regolare la resistenza per l'ideale; i valori parassitari di reattanza fanno sì che il circuito teoricamente resistivo si dimostri al tempo stesso capacitivo, induttivo, misto. Una situazione piuttosto disperata!

Con questi dispositivi, scoprire quel valore *di resistenza pura* che determina un dato guadagno, un dato comportamento, in condizioni del genere, è un fatto fortunoso, aleatorio.

Dallo *scatolone* alla *scatolina;* il box di resistenze UK 414 W AMTRON è piccolo, ha un'impedenza parassitaria limitatissima, una reattanza del pari minuscola.

Il box ha le dimensioni di un reostato di media potenza, a filo, ma senza che vi siano riflessi induttivi tra gli elementi che formano il partitore, e men che meno reattivi.

In pratica, se si è in dubbio circa il valore giusto di un elemento puramente resistivo, basta connettere la scatola di resistenze al circuito in esame, e ruotare il coperchio, che ha funzioni commutatrici, sino a "centrare" il valore che meglio si presta.

Non si inseriscono in tal modo dei valori parassitari; la resistenza è pressoché pura.

Per esempio, tutti sappiamo che aumentando la resistenza di collettore in uno stadio transistorizzato che lavora con l'emettitore a massa, si maggiora il guadagno; ma di quanto?

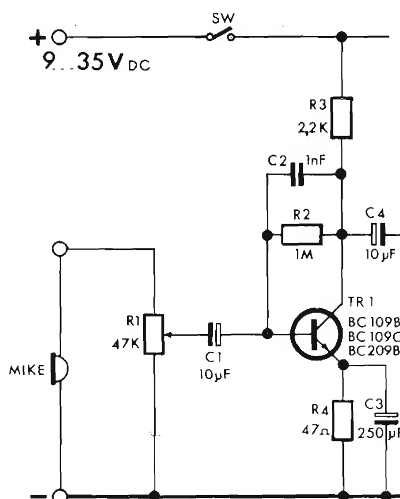


Fig. 3 - Stadio che può essere sperimentato praticamente impiegando più di un mini-box di resistenze UK 414 W.

Il nostro box di resistenze offre la risposta, prima che intervenga la squadratura del segnale da elaborare.

Analogamente, in un circuito che impiega una controreazione CC/CA, è molto difficile, o perlomeno noioso, calcolare il roll-off, il valore che è più valido prima che sopravvenga la rotazione di fase e l'instabilità, la saturazione degli stadi che seguono. Anche in questo caso, e specialmente negli op-amp, la resistenza variabile risulta determinante.

Occorre dire altro? Beh, se proprio volessimo, potremmo dire che il box UK 414 W può fungere da *"progettista automatico".* Mettiamo di avere, ancora una volta perché è l'esempio più facile, il classico stadio transistorizzato con l'emettitore comune, figura 3.

Se si espone il microfono ad una sorgente sonora dal valore noto, collegando un UK 414 W come R2, un altro quale R3 ed un terzo in forma di R4, è possibile stabilire i valori ottimali per lo stadio, guardando all'oscilloscopio la sinusoide prelevata al collettore del TR1 (C4). Non ci si deve far condizionare dai dati che sono esposti. In certi casi, per determinate applicazioni, è possibile far meglio con delle prove minuziose sui valori in relazione alle resistenze, e certo non v'è dimostrazione migliore, sul piano didattico, della scuola, del mostrare come variando R4 il guadagno ingigantisca o si riduca a valori ridotti, come avvenga l'identica funzione manipolando R3, e come R2 determini il guadagno, la risposta, la larghezza di banda dello stadio.

In pratica, procedendo in tal modo, anche chi abbia una conoscenza ridottissima della problematica audio, potrebbe progettare uno stadio preamplificatore dalle prestazioni straordinarie, senza matematica, senza formule, senza nulla da calcolare; *sperimentando.*

L'analogo vale per la riparazione, per la ricostruzione di valori illegibili, magari migliorando la situazione iniziale, (!!) quella stabilita dalla fabbrica.

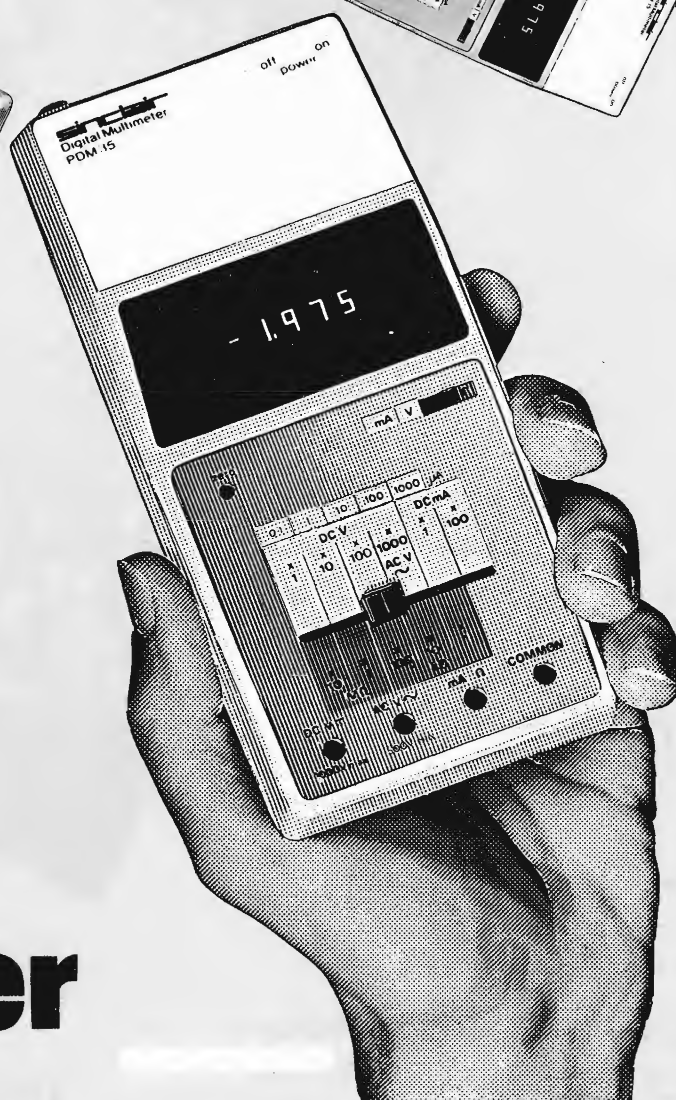
Vale quindi la pena d'intrapprendere l'analisi matematica del funzionamento di uno stadio? Certamente, sì, perché da modo di "impostare" il corretto funzionamento. Però per ottimizzare i valori, i calcoli matriciali non sempre risultano soddisfacenti, sia pure impugnando il computer. Si ha una distesa di valori minimi-massimi, tra i quali può essere arduo districarsi; al contrario, la semplice prova del tipo "try, try, and try again" (prova e riprova sino a che ottieni i valori che servono) è immediata, comoda ed anche divertente.

Basta commutare e vedere...

£.89.500

sinclair

PDM 35 Digital Multimeter



È in edicola il nuovo numero



L. 2000

In questo numero:

Considerazioni sui Microcomputers per applicazioni gestionali.

8086, Z8000, MC6800: un salto qualitativo nel campo dei microprocessori.

Corso sul Pascal - Struttura generale del linguaggio Pascal.

Confronto Tridimensionale Basic-Pascal

Il calcolatore per i giovani.

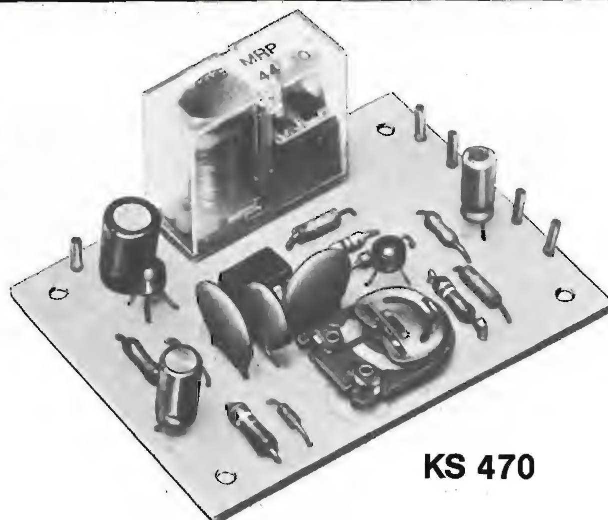
Dama Cinese.

Tester per i circuiti integrati TTL realizzato con il Nanocomputer NBZ80-S.

Il Microelaboratore nella composizione musicale.

la rivista di hardware e software dei microprocessori, personal e home computer

INTERRUTTORE MICROFONICO



KS 470

Questo dispositivo è una sorta di robot elementare, ma interessante: se gli s'indirizza un fischio, se lo s'influenza con un battito di mani, aziona un contatto che può servire per le più varie funzioni: accendere luci, avviare motori, azionare dispositivi. Gl'impieghi sono davvero innumerevoli e basta un pò di fantasia per escogitare i più utili, o perché no? I più "fantascentifici" e curiosi. Le possibilità di azionamento spurie sono limitate da un controllo di sensibilità che può essere aggiustato su di una gamma di livelli assai ampia, quindi caso per caso. Il costo ridotto e la facilità di assemblaggio, rendono il dispositivo ideale anche per principianti.

Gli "audiorelais" o "fonorelais", in sostanza i relais comandati da segnali acustici, come quello che trattiamo, sono sempre stati di grande interesse per gli sperimentatori. L'idea di poter comandare qualunque funzione di inizio-lavoro, stop, accensione, spegnimento, con un fischio, un ordine a voce, o magari schioccando le dita, è molto suggestiva. I possibili impieghi sono talmente tanti, che è impossibile non solo elencarli tutti, ma nemmeno indicare i principali; l'impresa rassomiglierebbe tanto a quella di esporre gli usi dell'acqua calda...

Comunque, con uno sforzo di buona volontà, citiamo a caso l'accensione di un flash collegato ad una macchina fotografica in seguito al rumore di oggetto che si schianta per ottenere le "riprese congelate" con tutti i pezzi svolazzanti, ben note; o l'apertura di garages interni muniti di serranda motorizzata con un "colpo di trombe"; o l'azionamento di registratori nascosti che devono riprendere conversazioni in assenza dell'operatore; o il dondolìo automatico di una culla in base ai vagiti; o la commutazione automatica ricetrans che può avvenire non appena si parla nel microfono di una stazione di radioamatore o CB; ed ancora... ma no, ma no, inutile proseguire. Chi legge può aver idee più originali e valide delle nostre.

Vediamo piuttosto i dati di base del dispositivo. L'alimentazione non è critica, può andare da 9 a 12 Vc.c.. Il massimo carico applicabile al relais è di 5 A, notevole. Il campione da noi assemblato al massimo della sensibilità scatta con una pressione acustica di 5 μbar.

Il circuito elettrico appare nella figura 1.

Il transistore d'ingresso TR1, per il massimo guadagno è collegato con l'emettitore comune, ed in tal modo amplifica il segnale che proviene dal microfono di circa 80 volte.

Lo stadio è tradizionale, seguito dall'IC μA 741 che realizza un secondo complesso amplificatore dal guadagno amplissimo; in pratica, se il controllo dell'amplificazione è tenuto al massimo, basta un colpettino di tosse nell'ambiente per far chiudere il relais.

I condensatori C2 e C3 servono per adeguare la banda passante dell'assieme al tipo di microfono impiegato; eventualmente i loro valori possono essere modificati per ottenere una maggior risposta solo ai timbri più acuti o più bassi, volendo.

I diodi D1 e D2 fungono da rettificatori e duplicatori della tensione; in presenza di segnale caricano il condensatore elettrolitico C1.

Quando quest'ultimo assume un valore sufficiente per portare nella conduzione TR2, la relativa connessione di collettore esterna può operare ogni sorta di carico. Nel normale, il relais RL1 può essere impiegato per mettere in funzione o a riposo qualunque apparecchio alimentato a 220 V. Il dispositivo, normalmente, chiude l'armatura, quindi i contatti per la sola durata del segnale acustico eccitatore.

Se è necessario prolungare l'effetto, vi è la possibilità di inserire in circuito "CX" che introduce una temporizzazione proporzionale al valore. Occorrendo dei tempi assai prolungati, "CX" può giungere a dei valori di centinaia di μF. Se invece basta un leggero ritardo, si possono impiegare degli elettrolitici da qualche decina di μF, come per esempio nel caso dei registratori automatici, allo scopo di evitare una incisione "balbettante" a causa di azionamenti del nastro troppi bruschi, di fermate troppo repentine. Nastri viziati da questi difetti avrebbero una ridotta possibilità di comprensione, invece, con lo "smorzamento" introdotto dal condensatore, ogni frase risulta compiuta, senza sgradevoli effetti di "chatter".

Ove, dopo il segnale che aziona il relais non occorra "solo" un certo ritardo nel ritorno a riposo, ma un ciclo di lavoro ben determinato ed intero, RL1 sarà collegato come interruttore di eccitazione per un

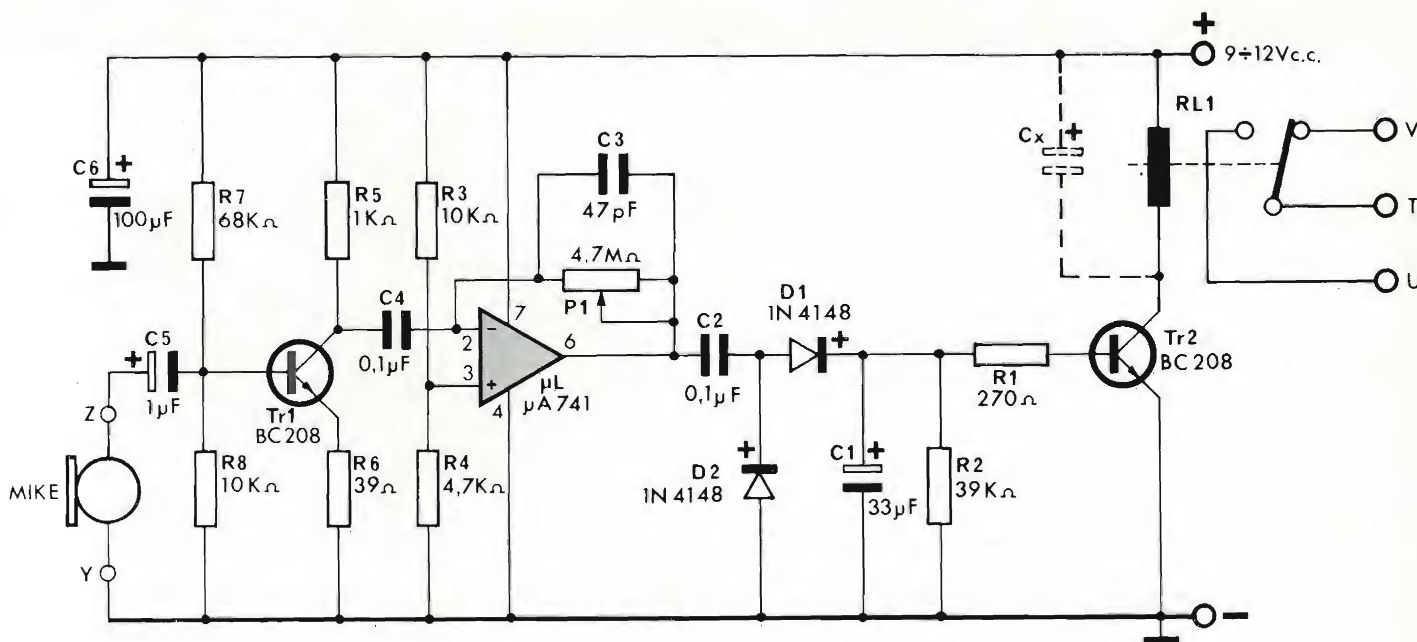


Fig. 1 - Schema elettrico del KS 470 della Kuriuskit.

sistema elettromeccanico che si ponga automaticamente a riposo a fine corsa, genere apricancello, o temporizzazione d'illuminazione o simili.

Il microfono da impiegare sarà sempre del tipo dinamico a bassa impedenza, collegato ai terminali Y e X del circuito; non serve un modello molto raffinato, per incisioni musicali, ma basta, anzi è meglio impiegare, un esemplare economico, dalla risposta non troppo estesa, specie verso le frequenze alte, per evitare interferenze ultrasoniche.

Vediamo ora il montaggio: figura 2.

Il saldatore che ben si adatta al lavoro, è di piccola potenza, munito di punta "a stilo", considerando che si deve collegare anche un IC, dai terminali molto ravvicinati. Lo stagno deve essere di qualità eccellente, "Tri-Sol" G.B.C. o analogo, se ne deve sempre usare la minima quantità possibile.

I terminali delle parti devono essere allargati e sagomati in modo da poter penetrare perpendicolarmente nei fori dello stampato.

È consigliabile iniziare l'assemblaggio dalle parti piccole ed aderenti alla basetta, come le resistenze fisse ed i diodi; seguiranno i condensatori non polarizzati, quelli elettrolitici ed i "pin" per le connessioni esterne. Il controllo della polarità dei diodi e degli elettrolitici, come sempre, è fondamentale; se lo si trascura può avvenire di tutto, salvo che un funzionamento normale.

Il lavoro proseguirà con il montaggio del trimmer regolatore della sensibilità, dei transistori e dell'integrato. I reofori di TR1 e TR2 devono essere esaminati con attenzione *prima* della loro connessione in circuito. Così quelli dell'IC. Per il detto, una tacca scavata sul "case" plastico indica i terminali 1 ed 8; se s'ignora la segnalazione, inserendo il µA 741 "inverso", non appena si applica tensione per la prima volta all'apparecchio, il chip sarà distrutto e ci si troverà con il problema di sostituire l'IC; un lavoro piuttosto noioso, se non si dispone di un dissaldatore apposito, perché riscaldare contemporaneamente otto terminali è complicato, e "raspando" intorno con il saldatore è possibile danneggiare le piste dello stampato.

Meglio allora prevenire che correggere, come sempre, ed innestare il circuito integrato sulla basetta quando si è ben certi che la "direzione" sia quella indicata nella figura 2. Il relais

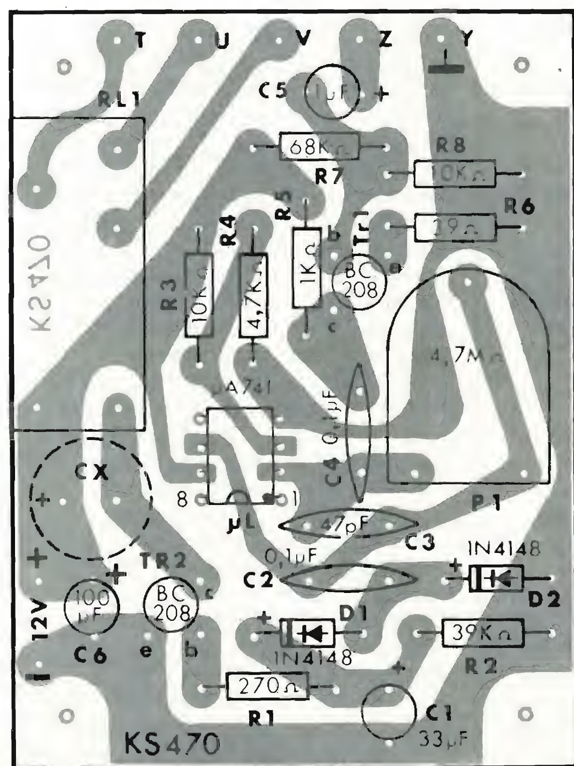
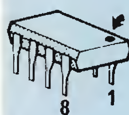
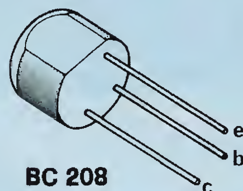


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla basetta vista in trasparenza del KS 470 della Kuriuskit.

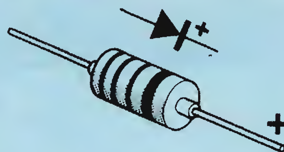
DISPOSIZIONE DEI TERMINALI DEI SEMICONDUTTORI IMPIEGATI



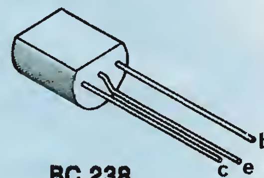
LM 741
uA 741



BC 208



1N 4148



BC 238

essendo la parte più grande e pesante di tutte, sarà messo in loco per ultimo.

A questo punto, la bassetta è completa e si passerà alla fase di riscontro, un lavoro troppo spesso trascurato da coloro che si credono esperti, con esiti abbastanza catastrofici: delusioni, perdite di tempo, ricambi da acquistare, altro lavoro per la sostituzione dei componenti danneggiati e via di seguito. Se al controllo ogni parte manifesta l'esatto valore, e la giusta polarità, ove vi sia, si può collegare il microfono ai terminali previsti, ed alimentare il dispositivo, anche con una comune pila da 9 V, stando bene attenti a non scambiare tra loro positivo e negativo.

Il "pin" cui deve giungere il positivo della pila è quello marcato "X" in negativo deve far capo al pin "Y".

Fischiando a circa un metro dal microfono, o battendo le mani, il relais deve scattare immediatamente; se ciò non avviene, esclusi errori di montaggio, la sensibilità è troppo scarsa e si deve aggiustare il trimmer P1 per migliorarla.

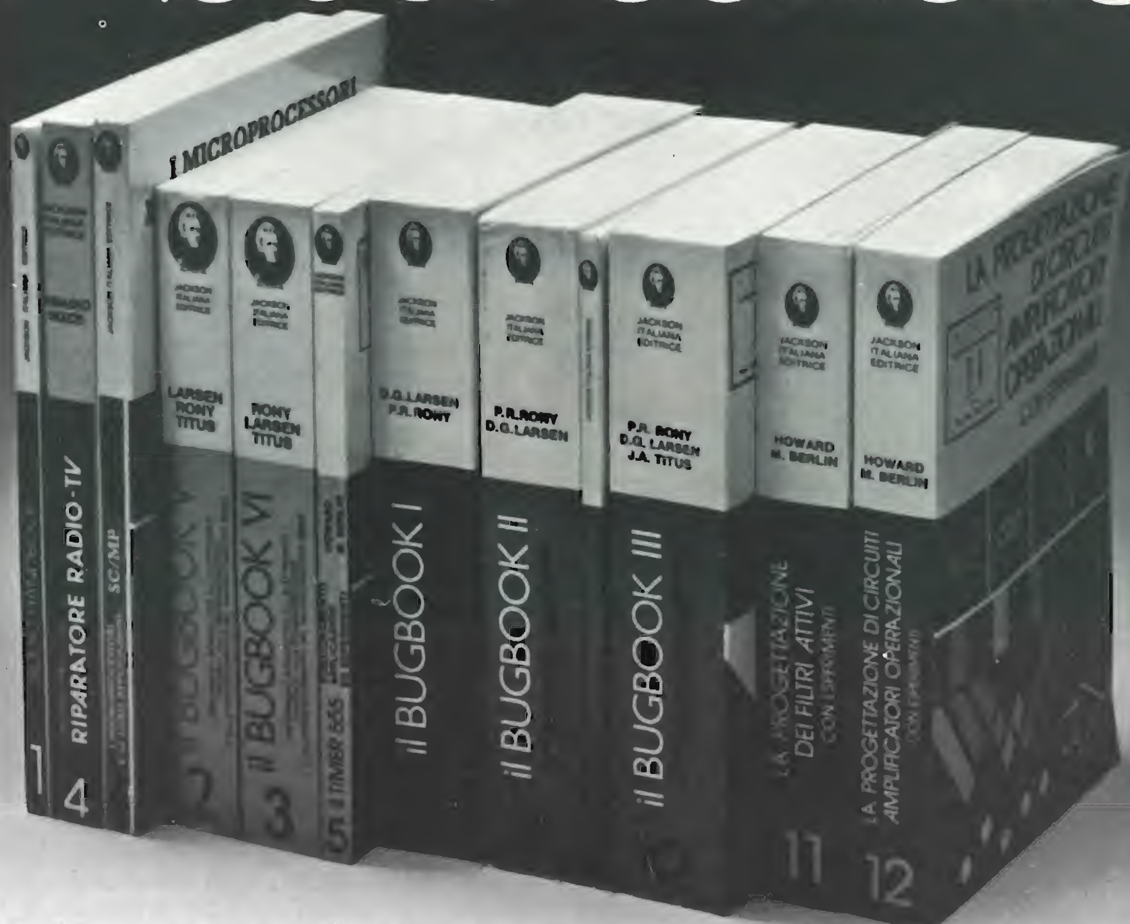
La regolazione di questo controllo è comunque da ritenersi *critica,* perché se l'apparecchio diventa troppo sensibile, si possono avere azionamenti casuali del relais.

ELENCO DEI COMPONENTI DELL'INTERRUTTORE MICROFONICO		
IC1	:	LM 741 CN 8 (μA 741)
D1-D2	:	diodi 1N4148
RL	:	relé
1	:	microfono
C.S.	:	circuito stampato

A proposito di azionamenti casuali, il microfono non deve mai essere posato su di un tavolo, o fissato ad un muro, o abbandonato sul pavimento, perché in tal modo il relais può chiudersi con le vibrazioni causate dai passi, o da un camion fermo nei pressi con il motore in moto. Conviene anzi isolare meccanicamente la capsula con della gommapiuma o altro sistema ammortizzante.

Per ciascuna applicazione vi è un punto molto preciso nel quale si deve regolare P1; se, per esempio, il dispositivo serve come aprigarage, la sensibilità dovrà essere ridotta quasi al minimo assoluto, altrimenti ogni suono di clackson anche abbastanza lontano metterà in moto il congegno di sollevamento della porta. Se invece il relais comanda un registratore celato, si dovranno eseguire più prove, parlando a voce normale, sino a che il nastro inizia a girare solo con le parole, e non in seguito ai vari disturbi ambientali; per esempio con il rumore della lucidatrice della signora del piano di sopra o dell'appartamento vicino. Spesso, i microfoni direzionali danno risultati migliori di quelli a cardioide ampia, ed altrettanto spesso si dovrà spostare il microfono ad una certa distanza dall'apparecchio, per ottenere la migliore efficacia e la massima inerzia verso i suoni casuali che intervengono nell'ambiente. Se la connessione deve essere lunga alcuni metri, si deve sempre impiegare cavetto coassiale per audio, schermato. Il guadagno del dispositivo, infatti, se portato verso il massimo, è tale da creare qualche problema nei confronti del campo elettromagnetico disperso dall'impianto elettrico e dagli elettrodomestici. Proprio per questa ragione, non conviene quasi mai spingere l'amplificazione al massimo, ma caso mai posizionare meglio il microfono.

i "best-sellers"



AUDIO HANDBOOK

Un manuale di progettazione audio con discussioni particolareggiate e progetti completi.

L. 9.500 (Abb. L. 8.550)

MANUALE PRATICO DEL RIPARATORE RADIO-TV

Un autentico strumento di lavoro. Fra i numerosi argomenti trattati figurano: il laboratorio. Il servizio a domicilio. Antenne singole e centralizzate. Riparazione dei TV b/n e colore. Il ricevitore AM FM. Apparecchi e BF e CB. Strumentazione. Elenco ditte di radiotecnica, ecc.

L. 18.500 (Abb. L. 16.650)

SC/MP

Questo testo sul microprocessore SC/MP è corredato da una serie di esempi di applicazione e di programmi di utilità generale, tali da permettere al lettore una immediata verifica dei concetti teorici esposti e un'immediata sperimentazione anche a livello di realizzazione progettuale.

L. 9.500 (Abb. L. 8.550)

IL BUGBOOK V E IL BUGBOOK VI

Esperimenti introduttivi all'elettronica digitale, alla programmazione ed all'interfacciamento del microprocessore 8080A. I Bugbook V e VI costituiscono i primi veri testi organici a livello universitario sui microprocessori, con taglio nettamente sperimentale. Questi testi, oltre al Virginia Polytechnic Institute, sono utilizzati in corsi aziendali, in seminari di aggiornamento tecnico e in scuole di tutto il mondo.

L. 19.000 ogni volume (Abb. L. 17.100)

IL TIMER 555

Il 555 è un temporizzatore dai mille usi. Il libro descrive circa 100 circuiti utilizzanti questo dispositivo e numerosi esperimenti.

L. 8.600 (Abb. L. 7.750)

IL BUGBOOK I E IL BUGBOOK II

Strumenti di studio per i neofiti e di aggiornamento professionale per chi già vive l'elettronica "tradizionale", questi due libri complementari presentano esperimenti sui circuiti logici e di memoria, utilizzanti circuiti integrati TTL. La teoria è subito collegata alla sperimentazione pratica, secondo il principio per cui si può veramente imparare solo quello che si sperimenta in prima persona.

L. 18.000 ogni volume (Abb. L. 16.200)

IL BUGBOOK II/A

Esperimenti di interfacciamento e trasmissione dati utilizzanti il ricevitore/trasmettitore universale asincrono (Uart) ed il Loop di corrente a 20 mA.

L. 4.500 (Abb. L. 4.050)

IL BUGBOOK III

Questo libro fornisce una parola definitiva sull'argomento "8080A" divenuto ormai un classico nella letteratura tecnica sui microprocessori. Da ogni parte, sia da istituti di formazione che da varie case costruttrici, sono stati pubblicati manuali e libri di testo, ma nessuno raggiunge la completezza di questo Bugbook e, soprattutto, nessuno presenta l'oggetto "8080A" in un modo così didattico e sperimentale.

L. 19.000 (Abb. L. 17.100)

LA PROGETTAZIONE DEI FILTRI ATTIVI CON ESPERIMENTI

Tratta un argomento di notevole attualità, rendendolo piano e comprensibile a tutti. Le riviste di settore dedicano ampio spazio a questo aspetto dell'elettronica da oltre tre anni. Questo libro raccoglie tutto quanto è necessario sapere sui filtri attivi aggiungendovi numerosi esempi pratici ed esperimenti.

L. 15.000 (Abb. L. 13.500)

LA PROGETTAZIONE DEGLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI CON ESPERIMENTI

Gli amplificatori operazionali, in gergo chiamati OP-AMP, sono ormai diffusissimi in elettronica. Il libro ne spiega il funzionamento illustra alcune applicazioni pratiche e fornisce numerosi esperimenti. Le persone interessate all'argomento sono moltissime: dal tecnico esperto al semplice hobbista. Si tratta del miglior libro pubblicato nella materia specifica.

L. 15.000 (Abb. L. 13.500)

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA Da inviare a Jackson Italiana Editrice srl - Piazzale Massari, 22 - 20125 Milano.

SCONTO 10% AGLI ABBONATI

☐ Inviatemi i seguenti volumi pagherò al postino l'importo indicato più le spese di spedizione.

☐ Pagamento anticipato senza spese di spedizione.

Nome ____________________

Cognome ____________________

Via ____________________ N. ______

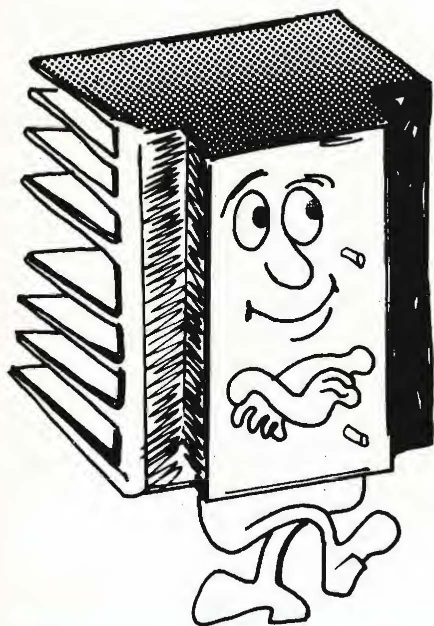
Città ____________________ Cap. ______

Codice Fiscale ____________________

Data ____________ Firma ____________

N. ——	Audio Handbook	**L. 9.500**	(Abb. L. 8.550)
N. ——	Manuale del Riparatore Radio-TV	**L. 18.500**	(Abb. L. 16.650)
N. ——	SC/MP	**L. 9.500**	(Abb. L. 8.550)
N. ——	Bugbook V	**L. 19.000**	(Abb. L. 17.100)
N. ——	Bugbook VI	**L. 19.000**	(Abb. L. 17.100)
N. ——	Timer 555	**L. 8.600**	(Abb. L. 7.750)
N. ——	Bugbook I	**L. 18.000**	(Abb. L. 16.200)
N. ——	Bugbook II	**L. 18.000**	(Abb. L. 16.200)
N. ——	Bugbook II/A	**L. 4.500**	(Abb. L. 4.050)
N. ——	Bugbook III	**L. 19.000**	(Abb. L. 17.100)
N. ——	La Progettazione dei Filtri Attivi	**L. 15.000**	(Abb. L. 13.500)
N. ——	La Progettazione degli Amp. Op.	**L. 15.000**	(Abb. L. 13.500)

Sp. 4/80



È POSSIBILE DISTRUGGERE I MODULI ILP?

Talvolta, quando si definisce "virtualmente indistruttibile" un componente o un dispositivo elettronico, si incontra qualcuno che vuole dimostrare il contrario, o qualcun altro che senza tenere nel debito conto la specifica "virtualmente" impiega la parte con la più totale noncuranza, con il pensiero volto altrove e finisce per guastarla ad onta di ogni protezione. Il pensiero ci sorge constatando che alcuni sperimentatori sono riusciti a rompere gli ormai arcinoti moduli amplificatori "thick-film" ILP effettuando collegamenti "impossibili" o "incredibili". Dettagliamo qui di seguito i maltrattamenti che possono causare il fuori uso di tali integrati; non certo per i .... "sadici dell'elettronica", ma per i principianti che talvolta riescono a produrre avarie concepibili solo con la più sbrigliata fantasia.

Avviene talvolta che, quando un amplificatore di potenza HI-FI da, poniamo, 240 W reali è venduto a circa 69.000 lire, invece che alle 480.000 che costituirebbero un prezzo più "naturale" considerate le prestazioni, capiti in mano a *"veri dilettanti"* dell' elettronica, ed i "veri dilettanti" talvolta riescono a guastarlo anche se il dispositivo è dotato di tutti i normali circuiti interni di protezione e qualcosa in più.

Ci riferiamo in particolare ai moduli amplificatori ILP che qualcuno (laboriosamente) è riuscito a guastare. Beh, sì, diciamoci la verità; la nostra Rivista, come altre che si interessano della divulgazione, è letta da neofiti che confondono ancora i V con i W, le resistenze con le impedenze, gli oscillatori con gli oscilloscopi e via di seguito.

Un modulo "thick" che abbia la sfortuna di capitare sul tavolo di uno di questi volenterosi ma non troppo documentati novizi non di rado è destinato ad una misera fine.

Gli amplificatori ILP sono definiti "virtualmente indistruttibili".

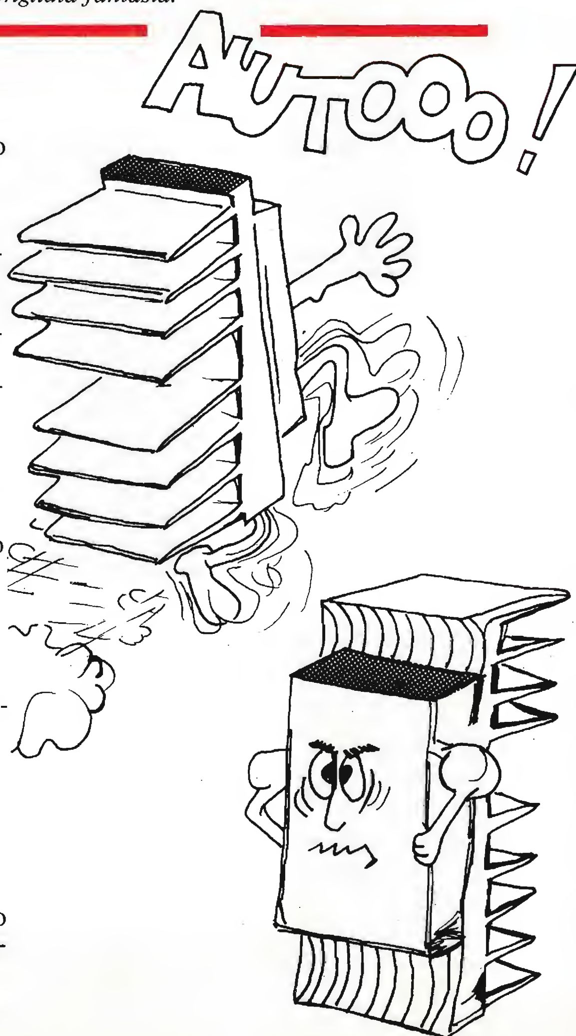
Cosa significa? Beh, che se il modulo è scaraventato fuori dalla finestra dell'attico di un grattacielo, cadendo sulle macchine in sosta, trenta piani più sotto può guastarsi, ed altrettanto se gli si passa sopra con i cingoli di un trattore o lo si getta in altoforno.

Questi sono comunque esempi *meccanici* di possibilità di porre in fuori uso un amplificatore, non molto frequenti in pratica, ma rassomigliano a certi trattamenti che possono essere inferti per via *elettrica* ai dispositivi. Analizziamo questi ultimi che sono più comuni e più vicini ai nostri interessi.

Come sappiamo e come si legge nella pubblicità relativa, questi amplificatori dispongono di tre protezioni fondamentali, importantissime: non si rompono se il carico è posto in cortocircuito, sia per un istante che per un periodo prolungato. Non si rompono se il carico s'interrompe (mettiamo che in una cassa acustica intervenga un guasto che produca l'apertura del circuito, o che si stacchi il cavo di connessione) mentre il dispositivo lavora a piena potenza. Non si rompono infine se il sovraccarico è tale da generare il surriscaldamento del radiatore, o se il medesimo accade a causa della mancanza di circolazione d'aria.

Si rompono infine se chi li usa ha cognizioni generali dell'elettronica talmente limitate da distruggere ogni dispositivo che abbia la sfortuna di capitargli sotto le grinfie.

Ad esempio, se alla guida di un carro armato (per assurdo) si pone una persona assolutamente negata per le cose della meccanica, costui, ignorando che



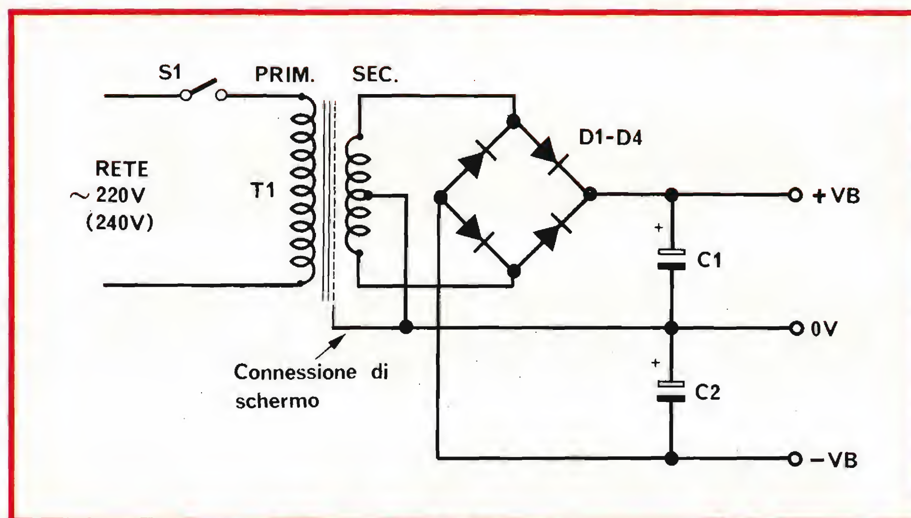


Fig. 1 - Tipico circuito d'impiego di un amplificatore di potenza ILP.

il mezzo ha tre marce più quella indietro, può mettersi in strada calcando l'acceleratore a tavoletta sempre in prima e dopo alcuni chilometri può trovarsi ad aver sbiellato il diesel. Di conseguenza, può pensare: "ma guarda te, poi dicono che i carri armati sono robusti; basta farli correre un po' e si sfascia tutto ...."

Così collegando in modo *casuale* un amplificatore ILP e constatandone la rottura, qualcuno può dire "ma come sono delicati, questi dispositivi!"

Vediamo quindi come non far correre i carri armati sempre in prima, ovvero le precauzioni anche più ovvie che evitano di scassare i pur robustissimi "thick-film".

Nella figura 1 riportiamo il tipico circuito d'impiego dei moduli, e nella figura 2 quello dell'alimentatore relativo.

Il metodo più certo, più immediato, più infallibile per rovinare un eccellente amplificatore HI-FI della specie, è il rovesciamento delle polarità: lo scambio del positivo (terminale 1) con il negativo (terminale 5). In tal caso la bruciatura è garantita, anche se il tempo di lavoro in condizioni inverse è ridotto.

Inutile dire "ahimé, si è bruciato tanto in fretta ..." Gli elettroni hanno la deplorevole abitudine di viaggiare alla velocità della luce senza chiedersi se vanno nel senso normalmente previsto; cosicché prima che si possa sternutire, possono attraversare una giunzione a miliardi di miliardi determinando un eventuale punto di fusione (se la giunzione doveva lavorare inversa) fulmineamente.

Quindi, prima regola fissa per non distruggere un modulo "virtualmente indistruttibile": *non invertire mai la polarità dell'alimentazione.*

Chi ha ben presente che una inversione è pericolosissima, può rovinare ugualmente l'integrato "thick sbagliando il punto di connessione dello zero, specie se la trecciola tripolare di alimentazione non ha le guaine colorate; per esempio, se lo zero è collegato al positivo o al negativo e di conseguenza uno di questi due perviene allo zero, terminale 4, l'effetto è identico: si ha un guasto irreparabile: un modulo ILP, deve infatti essere considerato alla stregua di una specie di super-super transistor di potenza dotato di protezioni verso il carico ed il surriscaldamento. Nei confronti degli altri errori di montaggio, reagisce analogamente.

Con una differenza, se un transistor è polarizzato su di una sola giunzione, durante il funzionamento, probabilmente non si rovina; un modulo alimentato "a metà" invece può "saltare". Cosa intendiamo per *"alimentato a metà"?* Lo diciamo subito.

Vi sono stati dei principianti "super" che non dispongono di un trasformatore di alimentazione a presa centrale, credendo di essere di colpo divenuti dei furbacchioni, hanno riunito *positivo e negativo* generali, applicando ad ambedue il positivo, con il negativo allo zero. Ovviamente, in tal modo, nelle giunzioni si sono avuti dei fuochi artificiali.

Altri principianti sempre del tipo "super-a-compressore" hanno invece provato a far funzionare un amplificatore alimentato solo sul ramo positivo o solo sul negativo, pensando che forse sarebbero incorsi solo in una certa distorsione, in tal modo.

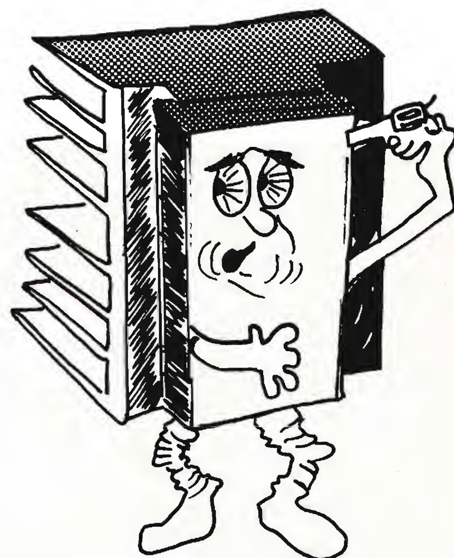
Pensiero erroneo, perché la "mezza alimentazione" squilibra tutto il circuito; certi transistori sono interdetti, certi altri, mancando dei carichi previsti, in tal modo, lavorano su dei cortocircuiti, ed ovviamente divengono delle palline di silicio che non svolgono più funzioni attive.

Un caso sfortunato che può capitare anche agli esperti, è il distacco di un ramo dell'alimentazione mentre l'alimentatore funziona a piena potenza. Il "distacco" può avvenire anche a causa di un diodo del rettificatore della figura 2 che si apra. In tal caso, non giunge più la polarità positiva o negativa, mentre l'altro ramo continua ad essere sotto tensione. Di solito, un incidente del genere avviene per due cause; l'impiego di diodi surplus, di seconda scelta, di scarto, non in grado di reggere le correnti indicate nel "data sheet", oppure il non esatto dimensionamento dei medesimi (la scelta di modelli che hanno una corrente inferiore rispetto a quella specificata).

Altrettanto può accadere se un condensatore di filtro entra in cortocircuito, ma anche in questo caso, se non si impiega un elemento vecchio, con delle correnti di perdita elevate, con delle tensioni di lavoro inferiori a quelle precisate, è difficile che avvenga la rottura. Vi è un certo tipo di novellino, inoltre, che non appena legge di un'alimentazione "non necessariamente stabilizzata" mette da parte ogni precauzione ed adotta le prime parti che gli capitano a tiro o che ha nel cassetto, per il settore che fornisce la c.c. Ad esempio, noi sappiamo che alcuni "straneofiti" hanno alimentato gli amplificatori con trasformatori di rete muniti di un secondario erogante 60 + 60 V, o 65 + 65 V (questi elementi, impiegati per macchine industriali, in origine, sono abbastanza comuni sul mercato delle occasioni ed hanno un prezzo comparativo basso).

Ora, altro è uno scarto *possibile,* considerato nei limiti nei quali può variare la rete-luce, altro è un "balzo in alto" *impossibile.*

Poiché gli ILP, come sappiamo



sono robustissimi, in certi casi hanno resistito anche a questi sovraccarichi impossibili ed incredibili, pur distorcendo. Appunto perché distorcevano, siamo stati interpellati dagli ineffabili "cablatori" che candidamente ci hanno chiesto: "sarà possibile che l'amplificatore non dia un buon responso perché l'ho alimentato con circa 70 V su ogni ramo"?

La nostra risposta è stata ovvia: può forse funzionare bene un televisore alimentato a 220 V con il cambiatensione commutato per 140 V? È già un miracolo che non si sia fusa tutta la baracca al primo azionamento!

Ora, sembra incredibile, ma a proposito di errori comuni ne dobbiamo rimarcare uno che è degno di un Nosferatu dell'elettronica.

Taluni killer di moduli, hanno scambiato l'uscita con un terminale di alimentazione! Il fatto è distruttivo, forse non servirebbero spiegazioni, ma vogliamo precisare che per la massima larghezza di banda, gli amplificatori ILP non impiegano il condensatore di uscita che lascia passare solamente i segnali bloccando la c.c.; proprio per questa ragione hanno la doppia alimentazione con lo zero comune.

Ora, se si applica un potenziale c.c. all'uscita ovviamente la cassa acustica non si rompe perché il fusibile la protegge, ma altro avviene agli stadi d'uscita che non sono protetti dalle sciocchezze. Questi, vedendo tutto un guazzabuglio di tensioni inverse, di tensioni anomale, tutto un pasticcio di correnti che si avventano sulle giunzioni, spesso "muoiono di paura", staremmo per dire; in pratica, vi è sempre qualcosa che cede, a causa delle assurde condizioni.

È strano che taluni effettuino collegamenti tanto cervellotici, perché sul fondello di ogni amplificatore, i terminali "Out" e "O" nonché "+" e "–" sono identificati senza ombra di dubbio: si vedano le figure 3 e 4.

Sempre relativamente all'uscita, vi è un metodo per distruggere questi moduli altrettanto buono per ogni altro amplificatore audio dalla potenza elevata. Si tratta di lasciare la connessione che è diretta al carico (cassa acustica, diffusore) "lasca" ovvero intermittente. Per sempio, collegando il "pin" di uscita di un modulo con un "faston" stretto male perché non si vuole saldare il terminale che peraltro è appositamente previsto per questo tipo di connessione, e non teme assolutamente il calore. Se il "faston" o altro morsettino a pinza "balla", nel momento in cui si ha il distacco ed il ripristino della connessione, specie per gli amplificatori da 120 W e 240 W, si hanno dei picchi di corrente audio incredibilmente elevati, che generano dei veri e propri archi. Nella situazione d'arco si hanno rimbalzi di tensione dell'ordine di *centinaio di V,*

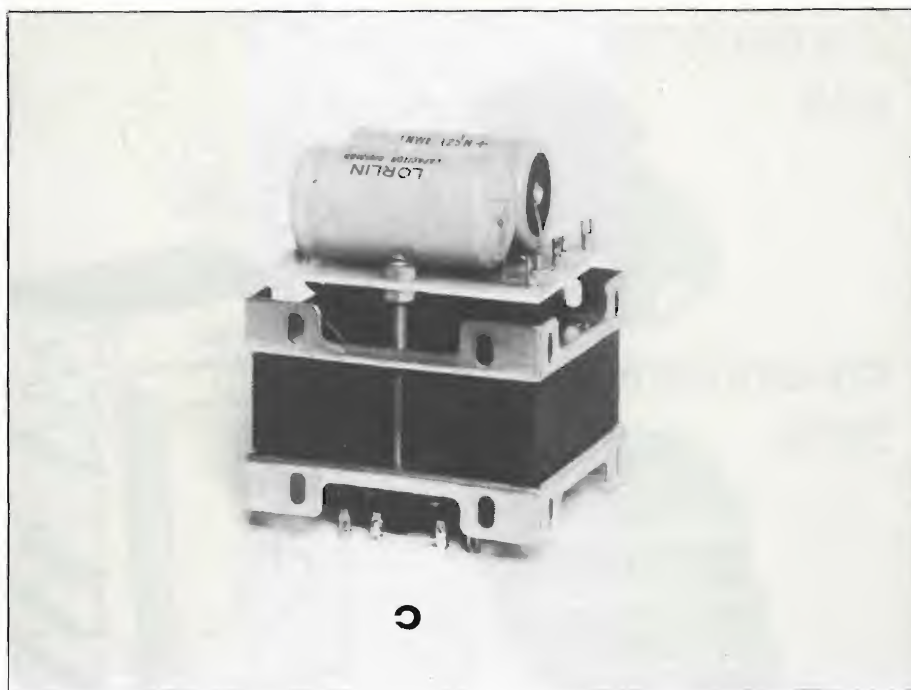


Fig. 2 - Tipico alimentatore per gli amplificatori di potenza ILP.

che non fanno bene, proprio no, agli stadi d'uscita. Rappresentano anzi valori di rottura ideali.

Consigliamo quindi, anzi *raccomandiamo* di saldare i collegamenti; niente morsettini a molla o simili, per questi dispositivi!

Dall'uscita passiamo all'ingresso.

Gli amplificatori ILP sono dati per un responso *minimo* (attenzione al "minimo") di -3 dB a 45.000 Hz. Si tratta di un "bel" valore, verso le frequenze più elevate, ed il costruttore, com'è ovvio garantisce il *minimo,* non si cura del *massimo,* come sempre avviene. In tal modo, si può avere un modulo che abbia un responso tale da eccedere i 50.000 Hz; non è insolito.

Con un valore del genere e considerando anche l'impedenza di ingresso

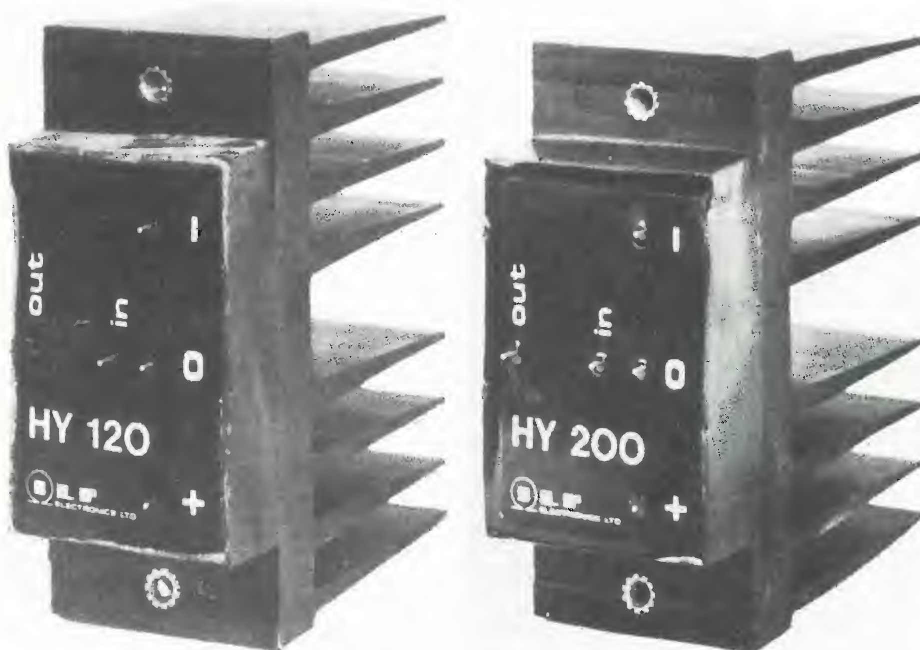
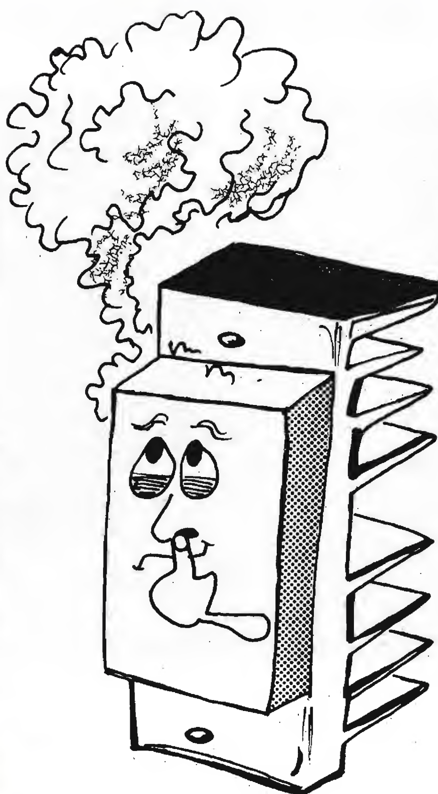
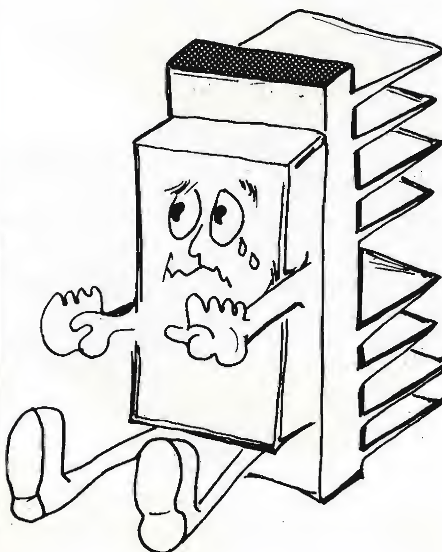


Fig. 3 - Fondelli di due tipici amplificatori in modulo ILP. Come si vede, ciascun terminale saldabile è contrassegnato con sigle opportune e non confondibili. Codice GBC HY 120 = SM/6330-00 e HY 200 = SM/6330-00.



che vale 100.000 Ω, nonché la sensibilità, prima di tutto non è insolito che la connessione capti campi dispersi di ogni genere, ma peggio che mai, in un montaggio mal fatto può intervenire *l'autooscillazione.* Se il fenomeno accade a frequenze basse, si ha un ululato che induce immediatamente a staccare il complesso e verificarlo, ma nulla impedisce che l'oscillazione possa intervenire a valori supersonici. Ove il modulo inneschi in modo incontrollato, inaudibile, tutti i topi del vicinato scapperanno velocemente, ma correranno poco, perché il sovraccarico che interviene provoca la fusione degli stadi piloti o del finale medesimo: il regime oscillatorio infatti non è normalmente previsto, quindi le protezioni hanno scarsa efficacia.



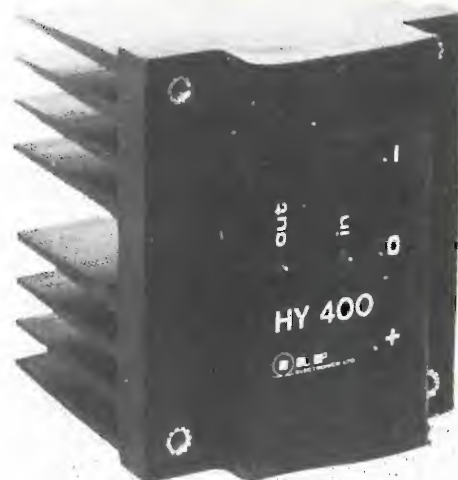


Fig. 4 - Fondello dell'amplificatore di grande potenza ILP/HY400 (240 W). I terminali sono chiaramente contrassegnati. Codice G.B.C. SM/6340-00.

In sostanza, avendo a che fare con dispositivi di qualità elevata, è necessario trattarli come tali, con le schermature opportune. Noi, sperimentalmente, abbiamo impiegato un modulo ILP "HY 200" come oscillatore a ponte di Wien per realizzare una super-sirena da 100 W di potenza, funzione possibilissima, *se controllata;* il fatto è che gli inneschi casuali, appunto non sono soggetti ad alcuna limitazione in corrente, nei picchi impulsivi.

Attenzione quindi agli accoppiamenti spuri ingresso-uscita, perché rappresentano un incidente quasi sempre distruttivo, ed intuibile solo perché si ha una riproduzione "gracchiante", da parte degli esperti, o con l'esame oscilloscopico dell'inviluppo.

Vi sarebbe ancora da dire che se la protezione termica scatta successivamente, il modulo lavora in condizioni sfavorevoli, ed a lungo andare si può anche incontrare qualche disturbo "incrociato" che porti al guasto, quindi è necessario o caricarlo meno o raffreddarlo meglio. Ma ciò ricade nell'ovvio più completo, quindi non sprechiamo altro spazio.

La ILP annuncia altri prodotti, attualmente, sempre dalle prestazioni fantabulose e dall'impiego supersemplice, almeno per chi distingua i V dai W, e la resistenza dalle impedenze, come dicevamo.

Avremo quindi forse occasione di proporre altre note in seguito.

« LA SEMICONDUTTORI » - MILANO

cap 20136 - via Bocconi, 9 - Tel. (02) 59.94.40 - 54.64.214

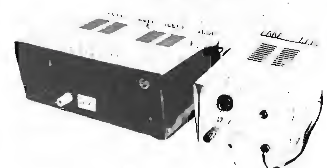
Presentiamo le offerte di questo mese che — malgrado alcuni piccoli aumenti soprattutto sui materiali di importazione — permetteranno ai nostri vecchi Clienti e ai nuovi che non ci conoscono, di poter soddisfare il loro hobby con spese contenutissime. La merce è nuova e garantita, delle migliori marche nazionali ed estere. **PER GLI ARTICOLI PROVENIENTI DA STOCK** l'offerta ha valore fino ad esaurimento scorte di magazzino.

IL PRESENTE LISTINO ANNULLA I PRECEDENTI FINO AD APRILE 1980.

Per spedizioni postali gli ordini non devono essere inferiori alle L. 6.000 e vanno gravati dalle 3.000 alle 5.000 lire per pacco dovute al costo effettivo dei bolli della Posta e dagli imballi.

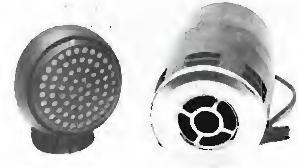
NON SI ACCETTANO ASSOLUTAMENTE ORDINI PER TELEFONO O SENZA UN ACCONTO DI ALMENO UN TERZO DELL'IMPORTO L'ACCONTO PUO' ESSERE EFFETTUATO SIA TRAMITE VAGLIA, SIA IN FRANCOBOLLI DA L. 1«000/2.000, O ANCHE CON ASSEGNI PERSONALI NON TRASFERIBILI.

INVERTER



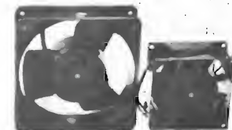
200/250 W 100/130 W

SIRENA ELETT. SIRENA MOTORE

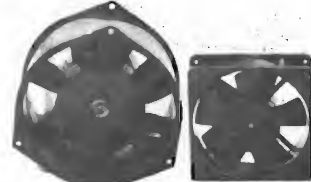


A/121 A/120

VENTOLE



A116/1 A 116/3



A116/ A 116/bis

VARIAC



TRN120

TRG120

TRG110

TRG105

codice	MATERIALE	costo listino	ns/off.
A101/K	**INVERTER** per trasformazione CC in CA « SEMICON ». Entrata 12 V in CC uscita 220 V CA a 50 Hz. Potenza 130/150 W con onda corretta distorsione inferiore 0,4 %. Circuito ad integrati e finali potenz. 2N3771. Indispensabile nei laboratori, imbarcazioni, roulotte, impianti emergenza ecc. Dimensioni mm 125 x 75 x 150, peso kg 4	180.000	**65.000**
A102/K	**INVERTER** con caratteristiche del precedente ma potenza 200/220 W, misure 245 x 100 x 170, peso kg 6,5	230.000	**95.000**
A103/K	**INVERTER** come sopra ma 24 V aliment., potenza 230/250 W	280.000	**95.000**
A104/K	**INVERTER** come sopra 12 Vcc, 220 ca, 300/320 W	360.000	**125.000**
A105/K	**INVERTER** come sopra 12 V cc / 220 volt ca 450 W (pronti per aprile 80)	400.000	**195.000**
A106/K	**INVERTER** come sopra 24 V cc / 220 volt ca 500 W (pronti per aprile 80)	450.000	**205.000**
	ATTENZIONE: Gli inverter sono severamente vietati per la pesca.		

A103/1	**BOBINA NASTRO MAGNETICO** Ø 60	L.	1.000
A103/2	**BOBINA NASTRO MAGNETICO** Ø 110	L.	1.800
A103/3	**BOBINA NASTRO MAGNETICO** Ø 125	L.	2.300
A103/4	**BOBINA NASTRO MAGNETICO** Ø 140	L.	3.000
A103/5	**BOBINA NASTRO MAGNETICO** Ø 175	L.	4.000
A103/6	**BOBINA NASTRO MAGNETICO** Ø 270	L.	6.000
A104/1	**CINQUE COMPACT CASSETTE STEREO 7** per HF tipo C60	L.	3.500
A104/2	**CINQUE COMPACT CASSETTE STEREO 7** per HF tipo C90		4.500
A104/3	**TRE COMPACT CASSETTE C120**		5.000
A104/04	**TRE COMPACT CASSETTE C60 ossido cromo**		4.500
A104/4	**TRE COMPACT CASSETTE C90 ossido di cromo**		5.500
A104/5	**CASSETTA PULISCI TESTINE**		900
A104/8	**CASSETTE « Philips » ferro** **Superofferta** una C60 + una C90 listino	L. 7.000	2.500

codice	MATERIALE	costo listino	ns/off.
A109	**MICROAMPEROMETRO** tipo cristal da 100 microA; con quadrante nero e tre scale colorate tarate in smiter - vumeter - voltmetro 12 V. Uso universale mm 40 x 40	9.000	**2.500**
A109/2	**MICROAMPEROMETRO** tipo Philips orizzontale 100 mA mm 15 x 7 x 25	4.000	**1.500**
A109/8	**MICROAMPEROMETRO DOPPIO** orizzontale con due zeri centrali per stereofonici due scale 100 —0 +100 mA mm 35 x 28 x 40	8.000	**3.000**
A109/9	**WUMETER DOPPIO** serie cristal mm 80 x 40	12.000	**4.500**
A109/10	**WUMETER GIGANTE** serie cristal con illumin. mm 70 x 70	17.000	**8.500**
A109/11	**WUMETER MEDIO** serie cristal mm 55 x 45	8.000	**4.500**
A109/12	**VOLTMETRI GIAPPONESI** di precisione serie cristal per CC illuminabili misure mm 40 x 40 Volt 15-30-50-100 (specificare).	12.000	**6.000**
A109/13	**AMPEROMETRI** giapponesi come sopra portate da 1 - 5 - 10 - 30 A (specificare)	12.000	**6.000**
A109/15	**MILLIAMPEROMETRI** come sopra mm 50 x 50 da 1-5-10-100 mA (specificare)	12.000	**6.000**
A109/16	**MICROAMPEROMETRI** come sopra portate da 50 - 100 - 200 - 500 microampere (specificare)	13.000	**6.500**
A109/17	**SMITER-MICROAMPEROMETRI** con tre scale in S e dB 100 oppure 200 mA mm 40 x 40 (specificare)	13.000	**6.000**

Degli strumenti serie « Cristal » abbiamo anche le seguenti misure: mm. 45 x 45 **L. 7.000** - mm. 52 x 52 **L. 7.500** - mm. 78 x 78 **L. 9.000**

PIATTINA MULTICOLORE RIGIDA

A112	3 capi x 0,50 al m.	**150**
A112/10	4 capi x 0,50 al m.	**200**
A112/20	5 capi x 0,50 al m.	**250**
A112/25	6 capi x 0,50 al m.	**300**

PIATTINA MULTICOLORE FLESSIBILE

A112/35	8 capi x 0,35 al m.	**500**
A112/40	10 capi x 0,35 al m.	**900**
A112/50	20 capi x 0,35 al m.	**1.800**
A112/80	40 capi x 0,35 al m.	**3.600**

PIATTINA « FLAT CABLE » miniaturizzata, ultraflessibile, ininfiammabile. Sezione capi 0,25

14 CAPI (larghezza mm. 17) al m.	**1.800**
26 CAPI (larghezza mm. 33) al m.	**2.800**
34 CAPI (larghezza mm. 43) al m.	**3.200**
40 CAPI (larghezza mm. 50) al m.	**4.600**

ASSORTIMENTO CAVI - Il prezzo si intende per metro lineare. Sconti per matasse 100 metri.

A114/A	**FILO ARGENTATO** Ø 0,80 rivest polit.	**300**
A114/B	**CAVO UNIPOLARE** Ø 0,50 diversi colori	**70**
A114/D	**DOPPIO CAVO ROSSO/NERO** 2 x 1	**300**
A114/F	**DOPPIO CAVO ROSSO/NERO** 2 x 5	**800**
A114/H	**CAVO QUADRIP.** 4 x 1,5	**900**
A114/L	**CAVO MULTIPLO** 17 x 0,50	**3.000**
A114/M	**CAVO SCHERMATO SEMP. MICROFONO**	**200**
A114/N	**CAVO SCHERM. DOPPIO** 2 x 0,25 fless.	**300**
A114/O	**CAVO SCHERM. DOPPIO** 2 x 1,5	**700**
A114/P	**CAVO SCHERM. DOPPIO**+doppia scher.	**400**
A114/PP	**CAVO SCHERM.** tre capi uno scherm.	**400**
A114/Q	**CAVO SCHERMATO** quadruplo 4 x 0,35	**700**
A114/R	**CAVO** spec. per alta tens. 3000 volt	**200**
A114/S	**CAVO RG.** 52 ohm Ø esterno mm. 4	**300**
A114/T	**CAVO RG.** 75 ohm Ø esterno mm. 8	**300**
A114/V	**PIATTINA RG.** 300 ohm	**400**

codice	MATERIALE	costo listino	ns/off.
A115/A	**CORDONE ALIMENTAZIONE** metri due diametro 2 x 0,50 - Completo spina a norme		**500**
A115/C	**CAVO** riduttore tensione da 12 a 7,5 Volt con presa din, completo zener e resistenze per alimentare in auto radio, registratori ecc.	listino 7.500	**1.500**
A115/E	**CAVO** per batteria rosso/nero completo di 2 pinze giganti. Due metri	listino 6.000	**2.000**
A115/G	CAVO 4 metri con punto e linea per casse		1.000
A116	**VENTOLA** raffreddamento - Professionale - Tipo PABST - WAFER - MINIFRILEC - ecc. - 220 V - dimensioni mm 90 x 90 x 25	28.000	**11.000**
A116bis	**VENTOLA** come sopra - 117 V (corredata condens. per funzionamento 220 V)	28.000	**8.500**
A116/1	**VENTOLA** come sopra, maggiore dimensione e portata aria - 220 V (mm 120 x 120 x 40)	42.000	**13.000**
A116/3	**VENTOLA** come sopra miniaturizzata superprof. e supersilenziosa - 220 V (mm 80 x 80 x 45)	52.000	**16.000**
A120	**SIRENE** elettriche potentissime per antifurto, tipo pompieri, motore a 12 V 4 A	42.000	**20.000**
A121	**SIRENA ELETTRONICA** bitonale 12 V 80 dB		**14.000**
A121/2	**SIRENA ELETTRONICA** come sopra ma da 110 dB		**17.000**
A130	**ACCENSIONE ELETTRONICA** « ELMI F.P. » « NEWTRONIC » capacitativa da competizione. Completamente blindata, possibilità di esclusione, completa di istruzioni	55.000	**24.000**
C15	**100 CONDENSATORI CERAMICI** (da 2 pF a 0,5 MF)	12.000	**2.000**
C16	**100 CONDENSATORI POLIESTERI** e MYLARD (da 100 pF a 0,5 MF)	16.000	**4.000**
C17	**40 CONDENSATORI POLICARBONATO** (ideali per cross-over, temporizzatori, strumentazione. Valori 0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,5 - 1 - 2 - 3 - 4 MF	20.000	**5.000**
C18	**50 CONDENSATORI ELETTROLITICI** da 2ª 3000 MF grande assortimento assiali e verticali	20.000	**5.000**
C19	**ASSORTIMENTO COMPENSATORI CERAMICI** venticinque pezzi rotondi, rettangolari, barattolo, passanti ecc. normali e miniaturizzati. Valori da 0,5/5 fino a 10/300 pF	20.000	**5.000**
C20	**ASSORTIMENTO** 30 condensatori tantalio a goccia da 0,1 a 300 MF. Tensioni da 6 a 30 V	20.000	**4.500**
D/2	**CONFEZIONE QUADRIPIATTINA** « Geloso » 4 x 050 = 50 m + chiodi acciaio, isol. Spinette	15.000	**2.500**
E/1	**CONFEZIONE** 30 fusibili da 0,1 a 4 A	5.000	**1.500**
L/1	**ANTENNA STILO** cannocchiale lung. mm min. 160 - max 870		**1.500**
L/2	**ANTENNA STILO** cannocchiale e snodata mm min. 200 - max 1000		**2.000**
L/3	**ANTENNA STILO** cannocchiale e snodata mm min. 215 - max 1100		**2.000**
L/4	**ANTENNA STILO** cannocchiale e snodata mm min. 225 - max 1205		**3.000**
L/5	**ANTENNA DOPPIO STILO** snodata mm min. 190 - max 800		**3.500**
M/1	**ASSORTIMENTO** 20 medie frequenze miniatura (10 x 10 mm) da 455 MHz (specificare colori)	14.000	**3.000**
M/2	**ASSORTIMENTO** medie da 10,7 MHz (10 x 10 mm)		**3.000**
M/3	**FILTRI CERAMICI** « Murata » da 10,7 MHz	3.000	**1.000**
M/5	**FILTRO CERAMICO « Murata »** - 455 KHz doppio stadio	3.000	**1.000**
M/6	**FILTRO CERAMICO** « Murata » - 5,5 Mhz	3.000	**1.000**
M/7	**FILTRO CERAMICO** « Murata » - 10,7 Mhz triplo stadio - tipo professionale adatto per H.F.	26.000	**8.000**
P/1	**COPPIA TESTINE** « Philips » regist/ e canc/ per cassette 7	5.000	**2.000**
P/2	**COPPIA TESTINE** « Lesa » reg/ e canc/ per nastro	18.000	**4.000**
P/3	**TESTINA STEREO** « Philips » o a richiesta tipo per appar. giapponesi	9.000	**4.500**
P3 bis	**COPPIA TESTINA REGISTRAZIONE E CANCELLAZIONE** per stereo sette tipi professionali, già montate su basetta calibratrice e con microswitch per automatismi	12.000	**5.000**
P/4	**TESTINA STEREO** « Telefunken » per nastro	12.000	**2.000**
P/5	**COPPIA TESTINE** per reverbero eco	10.000	**3.000**
Q/1	**INTEGRATO** per giochi televisivi AY3/8500 con zoccolo **L. 4.000** **Q/2 INTEGRATO** AY3/8550		**7.000**
Q/3	**INTEGRATO PER SVEGLIA:** orologio TMS 1951, grande offerta		**5.000**
R80	**ASSORTIMENTO 25 POTENZIOMETRI,** semplici, doppi con e senza interruttore. Valori compresi tra 500 Ω e 1 MΩ	22.000	**5.000**
R80/1	**ASSORTIMENTO** 15 potenziometri a filo miniaturizzati da 5 W, valori assortiti	26.000	**4.000**
R81	**ASSORTIMENTO 50 TRIMMER** normali, miniaturizzati, piatti da telaio e da circuito stampato. Valori da 100Ω a 1 MΩ	15.000	**3.000**
R82	**ASSORTIMENTO 40 RESISTENZE** a filo ceramico, tipo quadrato da 2-5-7-10-15-20 W. Valori da 0,3 Ω fino a 20 kΩ	20.000	**5.000**
R83	**ASSORTIMENTO 300 RESISTENZE** 0,2 - 0,5 - 1 - 2 W	15.000	**3.000**
R83 bis	Come sopra, ma 600 resistenze ancora più assortite	35.000	**5.000**
T/00	**30 TRANSISTORS** serie 1 W professionali caratteristiche 2N1711 ma in TO 18 70 volt 1A superofferta	12.000	**2.000**
T/0	**100 TRANSISTORS** come sopra superoffertissima	40.000	**5.000**
T1	**20 TRANSISTORS** germ PNP TO5 (ASY-2G-2N)	8.000	**1.500**
T2	**20 TRANSISTORS** germ (AC125/126/127/128/141/142 ecc.)	5.000	**2.000**
T3	**20 TRANSISTORS** germ serie K (AC141/42K-187-188K ecc.)	7.000	**3.500**


E59 BUSSOLA PROFESSIONALE

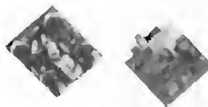

E60 BUSSOLA PROFESSIONALE


TRAPANINO ELETTRICO

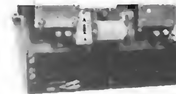
MECCANICA REGISTRATORE INCIS - MONO

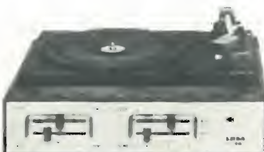

MECCANICA STEREO LESA - SEIMART


AMPLIFICATORE V 30/3 - MONO 4 W


AMPLIFICATORE MONO 2 W


AMPLIFICATORE V 30/4 - STEREO 4+4 W


AMPLIFICATORE V 30/9 STEREO - 12+12 W


V 30/11 - GRUPPO AMPLI+GIRADISCHI+MOBILE ECC. L. 33.000

codice	MATERIALE	costo listino	ns/off.
T4	**20 TRANSISTORS** sil TO18 PNP (BC107-108-109 BSX26 ecc.)	5.000	2.500
T5	**20 TRANSISTORS** sil TO18 PNP (BC177-178-179 ecc.)	6.000	3.000
T6	**20 TRANSISTORS** sil plastici (BC207/BF147-BF148 ecc.)	4.500	2.500
T7	**20 TRANSISTORS** sil TO5 NPN (2N1711/1613-BC140-BF177 ecc.)	8.000	4.000
T8	**20 TRANSISTORS** sil TO5 PNP (BC303-BSV10-BC161 ecc.)	10.000	4.500
T9	**20 TRANSISTORS** T03 (2N3055 - BD142 - AD143 - AD 149 - AU107 - AU108 - AU110 - AU113 ecc.)	50.000	12.000
T10	**20 TRANSISTORS** plastici serie BC 207/208/116/118/125 ecc.	6.000	2.000
T10/1	**20 TRANSISTORS** plastici serie BF 197/198/154/233/332 ecc.	8.000	2.500
T11	**DUE DARLINGTON** accoppiati (NPN/PNP) BDX33/BDX34 con 100 W di uscita (oppure BDX53/54)	6.000	2.000
T12	**20 TRANSISTORS** serie BD 136-138-140-265-266 ecc. ecc.	24.000	5.000
T13/2	**10 PONTI ASSORTITI** da 40 fino a 300 V e da 0,5 fino a 3 A assort. completo per tutte le esigenze	15.000	4.000
T14	**DIODI** da 50 V 70 A	3.000	1.000
T15	**DIODI** da 250 V 200 A	16.000	5.000
T16	**DIODI** da 200 V 40 A	3.000	1.000
T18	**10 INTEGRATI OPERAZIONALI** (ma723 - ma741 - ma747 - ma709 - CA610 ecc.)	20.000	5.000
T19	**DIECI FET** assortiti 2N3819 - U147 - BF244	11.000	4.000
T21	**INTEGRATO STABILIZZATORE** di tensione serie LMK (in TO3) da 5,1 V 2 A	4.500	1.500
T22	**Idem** come sopra ma da 12 V 2 A.	4.500	1.500
T22/2	**INTEGRATO STABILIZZATORE** come sopra 15 V 1,5 A	4.800	1.500
T22/4	**INTEGRATO STABILIZZATORE positivo** 12 V 1,5 A contenitore plastico (TO126 oppure SOT 67)	2.800	1.200
T22/5	**INTEGRATO STABILIZZATORE** negativo 12 V 1,5 A contenitore plastico (TO126 oppure SOT 67)	2.800	1.200
T22/8	**COPPIA INTEGRATI** TDA 2020 già completi di raffreddattori massicci (20 Watt a 18 Volt) la coppia	14.000	4.500
T23/1	**LED ROSSI NORMALI** (busta 10 pz)	3.000	1.500
T23/2	**LED ROSSI** miniatura in superofferta (15 pezzi + relative ghiere)	11.000	2.000
T23/4	**LED VERDI NORMALI** (busta 5 pz)	3.000	1.500
T23/44	**LED VERDI** miniatura in superofferta (10 pezzi + relative ghiere)	11.000	2.000
T23/5	**LED GIALLI NORMALI** o arancioni (5 pz)	3.000	1.500
T23/6	**BUSTA 10 LED** (4 rossi - 4 verdi - 2 gialli)	5.500	2.300
T23/8	**TRE DISPLAY** gialli originali MAN 5 mm. 20 x 10 speciali per strumenti, orologi ecc.	18.000	4.000
T23/9	**TRE DISPLAY** rossi come sopra	12.000	3.000
T24/1	**ASSORTIMENTO 50 DIODI** germanio, silicio, varicap	24.000	3.000
T24/2	**ASSORTIMENTO 50 DIODI** silicio da 200 a 1000 V 1 A	28.000	3.500
T25	**ASSORTIMENTO PAGLIETTE**, terminali di massa, clips ancoraggi argentati (100 pz)	6.000	2.000
T26	**ASSORTIMENTO VITI** e dadi 3MA, 4MA, 5MA in tutte le lunghezze (300 pz)	10.000	2.000
T27	**ASSORTIMENTO IMPEDENZE** per alta frequenza (50 pz)	20.000	3.000
T29	**CONFEZIONE 10 TRANSISTORS** 2N3055 MOTOROLA o SILICON	15.000	7.000
T29/2	**CONFEZIONE 5 TRANSISTORS** 2N3055 RCA	14.000	5.000
T29/3	**COPPIA TRANSISTORS** 2N3771 oppure RCA60885 uguali ai 2N3055 ma doppia potenza 30 A 150 W	9.000	3.000
T32/2	**CONFEZIONE** tre SCR 600 V - 7/8 A	8.000	2.000
T32/3	**CONFEZIONE** tre SCR 600 V - 15 A	15.000	4.000
T32/4	**CONFEZIONE** tre TRIAC 600 V / 7 A più 3 DIAC	12.000	4.000
T32/5	**CONFEZIONE** tre TRIAC 600 V / 12 A più 3 DIAC	15.000	5.000
T23/5bis	**CONFEZIONE** tre TRIAC 600 V / 20 A completi DIAC	28.000	7.000
T32/6	**20 TRANSISTORS** assortiti ed accoppiati, serie TIP31/TIP32/TIP33 ecc.	33.000	8.000
U/0	**PROLUNGA FLESSIBILE** per potenziometri, variabili, comandi in genere con perno maschio Ø mm 6 e innesto femmina con foro Ø mm 6. Lunghezza 285 mm. Permette spostare un comando anche invertito di 180 gradi.	4.000	1.000
U/1	**MATASSA** stagno 60-40 Ø 1,2 sette anime - metri 5		1.000
U/2	**MATASSA** stagno 60-40 Ø 1,2 sette anime - metri 10		2.500
U/2 bis	**BOBINA STAGNO** come sopra da 1/2 kg	13.000	8.500
U/3	**KIT** per costruzione circuiti stampati, comprendente vaschetta antiacido, vernice serigrafica, acido per 4 litri, 10 piastre ramate in bakelite e vetronite (eventualmente 1 litro percloruro concentrato)	20.000	5.500
U4	**BOTTIGLIA** 1 Kg acido per circuiti stampati in soluzione satura		1.800
U5	**CONFEZIONE** 1 Kg percloruro ferrico (in sferette) dose per 5 litri		2.500
U6	**CONFEZIONE** 1 Kg lastre ramate mono e bifaccia in bakelite circa 15/20 misure		3.000
U7	**CONFEZIONE** 1 Kg lastre ramate mono e bifaccia in vetronite circa 12/15 misure		5.000
U9/1	**PIASTRA MODULARE** in bakelite ramata con 630 fori distanz. 3 mm (175 x 60 mm)		800
U9/2	**PIASTRA MODULARE** in bakelite ramata con 1200 fori distanz. 2 mm (90 x 90)		1.200
U9/3	**PIASTRA MODULARE** in bakelite ramata con 416 fori distanz. 6 mm (120 x 190)		1.200
U9/4	**PIASTRA MODULARE** in bakelite ramata passo integrati mm 95 x 95 1156 fori		1.200
U9/5	**PIASTRA MODULARE** in bakelite ramata passo integrati mm 95 x 187 2400 fori		2.200
U9/10	**PIASTRA MODULARE** in vetronite ramata con 800 fori distanza 3,5 mm (70 x 200 mm)		1.600
U9/11	**PIASTRA MODULARE** in vetronite ramata con 800 fori distanza 5 mm (110 x 195 mm)		2.000
U9/12	**PIASTRA MODULARE** in vetronite ramata con 1300 fori distanza 3,5 mm (110 x 195 mm)		2.400
U11	**GRASSO SILICONE** puro. Grande offerta barattolo 100 grammi	15.000	2.500
U13	**PENNA PER CIRCUITI STAMPATI** originale « Karnak » corredata 100 g. inchiostro serigrafico		3.800
U20	**DIECI DISSIPATORI** alluminio massiccio TO5 oppure TO18 (specificare)		2.000
U22	**DIECI DISSIPATORI** per TO3 assortiti da 50 a 150 mm	32.000	7.000
U24	**DIECI DISSIPATORI** assortiti per transistor plastici e triac.		3.000
V20	**COPPIA SELEZIONATA FOTOTRANSISTOR BPY62** + MICROLAMPADA Ø 2,5 x 3 mm (6-12 V). Il Fototransistor è già corredato di lente concentratrice e può pilotare direttamente relé ecc. Adatti per antifurto, contapezzi ecc.	4.500	2.000
V20/1	**COPPIA EMETTITORE** raggi infrarossi + Fototransistors	6.000	2.500
V20/2	**ACCOPPIATORE OTTICO** TIL 111 per detti	4.000	1.200
V21/1	**COPPIA SELEZIONATA** capsule ultrasuoni « Grundig ». Una per trasmissione l'altra ricevente, per telecomandi, antifurti, trasmissioni segrete ecc.	18.000	5.000
V22	**ASSORTIMENTO** trenta lampadine da 4 a 24 volt, neon, tubolari ecc. OCCASIONISSIMA	20.000	1.500

V23/1	**CUFFIA STEREOFONICA HF** originale « Mellow » padiglioni gomma piuma, leggera e completamente regolabile. Risposta da 30 a 18.000 Hz	19.000	6.500
V23/2	**CUFFIA STEREOFONICA HF** originale « Jackson », tipo professionale con regolazione di volume per ogni padiglione. Risposta 20 a 19.000 Hz	30.000	12.000
V23/3	**CUFFIA** stereo « Jackson » come sopra ma con regol. a slider. Tipo extra da 20 a 19.000 Hz	40.000	15.000
V23/4	**CUFFIA** stereo « Jackson » tipo professionale con regolaz. da 18 a 22 kHz	68.000	27.000
V23/5	**CUFFIA** stereo « Jackson » superprofess. leggerissima peso cavo compreso gr. 180, tipo aperto e senza regolazione da 18 a 23000 Hz	86.000	29.000
V23/7	**CUFFIA CON MICROFONO** con regolazione di volume, commutatore originale per essere infilato anche nel taschino. Imped. micro 600 Ω (500-8000 Hz) impedenza cuffia 8 Ω (800-6000 Hz). Corredata di 2 m cordone e plugs per CB. Ideale per trasmettitori, banchi regia, ecc.	52.000	24.000

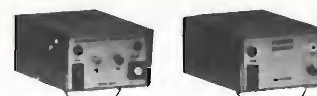
V24/1	**CINESCOPIO PHILIPS 12"** corredato di giogo	48.000	20.000
V24/3	**CINESCOPIO 6"** AW1586 completo giogo (speciale per strument. video, citofoni, ecc.	56.000	18.000
V25/A	**FILTRO ANTIPARASSITARIO** per rete o qualsiasi alimentazione da filtrare. Potenza fino a 750 W	9.000	1.000
V25/5	**FILTRO** come sopra ma portata fino a 4000 W	15.000	3.500
V29/3	**CAPSULA MICROFONO** piezo « Geloso » Ø 40 H.F. blindato	8.000	2.000
V29/4	**CAPSULA MICROFONO** magnetica « SHURE » Ø 20	8.000	3.000
V29/4 bis	**CAPSULA MICROFONICA MAGNETICA** « Geloso » per H.F. Ø 30 mm	12.000	3.500
V29/4 tris	**CAPSULA MICROFONICA MAGNETICA** per H.F. marca « SHURE SUPER » 20 x 22	38.000	6.000
V29/5	**MICROFONO DINAMICO** « Geloso » completo di custodia rettangolare, cavo, ecc.	9.000	3.000
V29/5 bis	**MICROFONO DINAMICO** a stilo « Rrion Vega « Philips » completo cavo attacchi	15.000	4.500
V29/6	**CAPSULA MICROFONICA** preamplificata e superminiaturizzata. Microfono a condensatore ad altissima fedeltà, preamplificatorino a fet già incorporato (alim. da 3 a 12 V). Il tutto contenuto entro un cilindretto Ø mm 6 x 3. Ideale per trasmettitori, radiospie, radiomicrofoni in cui si richieda alta fedeltà e sensibilità.	22.000	4.500
V29/8	**MICROFONO** a condensatore con preamplificatore incorporato (alimentaz. con pila a stilo entrocontenuta durata 8000 ore continue) risposta da 30 a 18000 omnidirezionale - dimensioni Ø 18 x 170 completo di cavo e interruttore e reggitore per asta	48.000	12.000
V29/9	**MICROFONO** come sopra ma con capsula ultrafedele banda da 30 a 20.000 Hz dimensioni Ø 35 x 190	120.000	25.000
V29/12	**CAPTATORE TELEFONICO** sensibilissimo ed ultrapiatto (mm 45 x 35 x 5) corredato di m 1,5 e jack. Possibilità di amplificare o registrare le telefonate. Con due di questi captatori messi all'estremità di una molla si può ottenere l'effetto eco o cattedrale	8.000	3.000

TELAIETTI AMPLIFICATORI « LESA »
con incorporati ponti, filtri ecc. per alimentazione sia in cc sia in ca

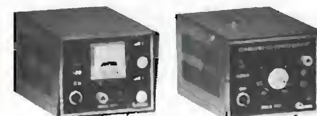
V30/1	**AMPLIFICATORE** 2 W mono cinque transistors, regolazione volume (ingresso piezo) mm. 70 x 40 x 30	5.000	1.500
V30/2	**AMPLIFICATORE** 2 W mono ad integrato, preamplificatore ing. magnetico, regolazione volume utilizzabile quindi per testine registr. magnet. ecc. mm. 70 x 40 x 30	10.000	3.000
V30/3	**AMPLIFICATORE** 4 W mono ad integrato, regolazione tono e volume, preamplificatore magnetico mm. 70 x 40 x 30	15.000	4.000
V30/4	**AMPLIFICATORE** 4+4 stereo, come sopra, comandi separati per canale mm. 80 x 60 x 30	20.000	6.000
V30/7	**AMPLIFICATORE** stereo, comandi separati a potenziometri rotativi, 8+8 Watt, dimens. mm. 220 x 40 x 30 - completo di led e manopole	28.000	7.500
V30/9	**AMPLIFICATORE** stereo 12+12 Watt, comandi separati a slider dim. mm. 180 x 85 x 40 - completo di led e manopole tasto	35.000	12.000
V30/11	**AMPLIFICATORE** stereo come sopra ma da 10+10 Watt, però completo di frontale serigrafato originale (dim. mm. 325 x 65) e relative manopole Possiamo inoltre fornire per questo amplificatore anche il suo relativo mobile in plastica antiurto pesantissima metallizzata. Dimensioni 330 x 80 x 310 a sole **L. 3.000.** Su questo mobile si può mettere la piastra Lesa PK2 (vedi nella voce corrispondente per le caratteristiche), ed il trasformatore da 14 Volt da **L. 4.000.** E' un'occasione più unica che rara per montarsi un amplificatore completo di un'ottima piastra giradischi con solo **L. 10.000+3.000+16.000+4.000=33.000 TOTALI!!!!!**	40.000	10.000

codice	MATERIALE	costo listino	ns/off.
V31/1	**CONTENITORE METALLICO,** finemente verniciato azzurro martellato; frontale alluminio serigrafabile, completo di viti, piedino maniglia ribaltabile misure (mm 85 x 75 x 150)		2.500
V31/2	**CONTENITORE METALLICO** idem idem (mm 115 x 75 x 150)		2.800
V31/3	**CONTENITORE METALLICO** idem idem (mm 125 x 100 x 170)		3.800
V31/4	**CONTENITORE METALLICO** idem (con forature per transistors finali combinabili) (mm 245x100x170)		5.800
V31/5	**CONTENITORE METALLICO** come sopra, misure mm 245 x 160 x 170		8.500
V32/2	**VARIABILI** spaziati « Bendix » ceramici isol. 3000 V, capacità 25-50-100-200-300 pF (specificare)	30.000	8.000
V32/2 bis	**VARIABILI SPAZIATI** « Bendix » 500 pF - 3000 Volt	36.000	10.000
V32/2 tris	**VARIABILE SPAZIATI** « Bendix » doppio 200+200 oppure 150+150 pF oppure 100+100 pF/3000 V	36.000	10.000
V32/3	**VARIABILE DOPPIO** doppio 2 x 15 pF isolato a 1500 V e con demoltiplica incorporata (mm 35 x 35 x 30) speciali per FM - Pigreco - Modulatori, ecc.	6.000	2.000
V32/4	**VARIABILI AD ARIA** doppi. Isolamento 600 V 170+170 oppure 250+250 pF	5.000	1.500
V32/5	**VARIABILI** come sopra ma 370+370 oppure 470+470 pF	10.000	2.500
V33/1	**RELE' « KACO »** doppio scambio 12 V alimentazione (ricambio originali baracchini)	7.000	2.500
V33/2	**RELE « GELOSO »** doppio scambio 6-12-24 V (specificare)	5.000	2.000
V33/3	**RELE « SIEMENS »** doppio scambio 6-12-24-48-60 V (specificare)	8.000	3.500
V33/4	**RELE « SIEMENS »** quattro scambi idem	10.000	4.500
V33/5	**RELE REED** eccitazione da 2 a 24 Volt un contatto scambio 1 A		1.500
V33/7	**RELE' REED MINIATURIZZATO** « National » con due contatti in chiusura da 1,5 A - Si eccita con tensioni da 2 a 24 Volt e pochi microAmpere (mm. 8 x 10 x 18)	12.000	3.000
V33/9	**RELE ULTRASENSIBILE** (tensioni a richiesta 4-6-12-24-48-60-110-220 V specificando anche se in CC o CA) eccitazione con solo 0,03 W. Questi relè azionano un microswich con un contatto scambio da 15 A oppure due microswich a doppio scambio da 10 A - Dimensioni ridottissime mm 20 x 15 x 35	20.000	5.000
V33/12	**RELE REED** con contatti a mercurio - Alimentazione da 2 a 25 V - 0,001 W - contatti di scambio 15 A	18.000	2.000
V33/13	**RELE REED** come sopra ma a doppio contatto di scambio	24.000	3.500
V 34	**STABILIZZATORE** tensione su basetta 2 trans. + un B142 finale. - Regola da 11 a 16 V - portata 2,5 A con trimmer incorporato. Offertissima	6.000	2.000
V34/2	**ALIMENTATORE** 12 V 2 A costruzione robusta per alimentare autoradio - CB, ecc., mobiletto metallico finemente verniciato bleu martellato, frontale alluminio satinato (mm 115 x 75 x 150). Tutta la serie dei nostri alimentatori è garantita per un anno	20.000	11.000
V34/3	**ALIMENTATORE** 12 V 2 A stabilizzato (finale AD142) con reset per i corto circuiti. Esecuzione come sopra (mm 115 x 75 x 150)	30.000	15.000
V34/3bis	**ALIMENTATORE STABILIZZATO** 12,6 V 3 A	38.000	18.000
V34/4	**ALIMENTATORE** stabilizzato regolabile da 3 a 18 V 5 A speciale per CB (finali coppia 2N3055). Frontale nero con scritte e modanature cromos dimensioni mm 125 x 75 x 150	42.000	26.000
V34/5	**ALIMENTATORE** stabilizzato regolabile da 3 a 25 V, voltmetro incorporato, regolazione anche in corrente da 0,2 a 5 A (finali due 2N3055) dimensioni mm 125 x 75 x 150	52.000	32.000
V34/6	**ALIMENTATORE** come sopra, ma con voltmetro ed amperometro incorporato, punte anche di 7 A al centro scala. Finali due 2N3055, trasformatore maggiorato, dimensioni 245 x 100 x 170	82.000	48.000
V34/6 bis	**ALIMENTATORE** stabilizzato regolabile da 10 a 15 V oltre i 10 A. Esecuzione particolare per trasmettitori in servizio continuo. Finali due 2N3771, dimensioni 245 x 100 x 170 mm	105.000	49.000
V34/6 tris	**ALIMENTATORE STABILIZZATO REGOLABILE** da 2 a 25 V 10 A servizio continuo con punte di 13 A. Regolazione anche di corrente da 0,2 a 10 A. Completo di voltmetro e amperometro. Protezioni elettroniche, tripla filtratura in radiofrequenza antiparassitaria. Esecuzione superprofessionale. Dimensioni mm 245 x 160 x 170, peso kg 8,5 corredato di ventola raffreddamento	160.000	95.000
V34/60	**ALIMENTATORE** come sopra ma da 15 A (pronti nell'aprile 1980).	230.000	115.000
V34/7	**ALIMENTATORI STABILIZZATI** 12 V 100 mA per convertitori di antenna, completi di cioker e filtri. Direttamente applicabili al televisore. Alimenta fino a 10 convertitori.		4.500
V34/7 bis	**ALIMENTATORE** come sopra ma a circuito integrato con portata 200 mA		6.500
V34/8	**ALIMENTATORINO** da 500 mA con tre tensioni 6-7,5-9 volt non stabilizzati	9.000	4.500
V34/9	**ALIMENTATORINO** da 500 mA con quattro tensioni 6-7,5-9-12 volt stabilizzati	14.000	6.000
V36	**MICROMOTORE SVIZZERO** da 4 a 12 Vcc 15.000 giri mis. Ø 20 x 22 mm perno doppio Ø da 2 e 4 mm ideale per minitrapani, modellismo, ecc.		1.500
V36/1	**MOTORINI ELETTRICI** completi di regolazione elettronica marche Lesa - Geloso - Lemco (specificare) tensione da 4 a 20 V. Dimensioni compattissime, velocità regolabile da 0 a 10.000 giri	8.000	3.000
V36/2	**MOTORINO ELETTRICO** « Lesa » a spazzole (15.000 giri) dimensioni Ø 50 220 V alternata adatti per piccole mole, trapani, spazzole, ecc.	10.000	3.000
V36/2bis	**MOTORE** come sopra doppia potenza, misure Ø 65 x 90 perno Ø 5 silenziosissimo	18.000	6.000
V36/2 tris	**MOTORE SUPERPOTENTE** a spazzole (oltre 500 W) 6.000 giri, aliment. sia 220 Vca sia a 24 V continua. Completo di ventola raffreddamento, puleggia cinghia, filtri antiparassitari. Dimens. mm Ø 150 x 220 albero Ø 10 con filetto e dado. Kg 2 circa	60.000	15.000
V36/3	**MOTORINO ELETTRICO** « Lesa » a induzione 220 V 2800 giri (mm 70 x 65 x 40)	6.000	2.000
V36/4	**MOTORINO ELETTRICO** come sopra più potente (mm 70 x 65 x 60)	8.000	3.000
V36/5	**MOTORE** in corr. continua da 12 a 36 V. Dimensioni Ø 45 x 60 e perno Ø 4. Adatto a motorizzare anche rotori antenna. Potenza oltre 1/10 HP	15.000	3.000
V36/6	**MOTORE** come sopra ma di potenza oltre 1/5 HP dimensioni Ø 60 x 70 e perno da Ø 6	20.000	4.000
V36/7	**MOTORE** come sopra SMITH potenza 1/6 HP funzionante sia in CC da 12 a 40 V oppure CA da 12 a 120 V ultraveloce misure Ø 80 x 70, perno Ø 6 mm	20.000	5.000
V36/7 bis	**MOTORE** come sopra ma di potenza oltre 1/4 HP, funzionante in CC da 12 a 60 V e in CA da 12 a 220 V. Velocità sui 17.000 giri, dimensioni Ø 80 x 90, perno Ø 6 mm. Consigliato per mole, trapani, pompe, ecc.	30.000	6.000
V36/9	**MOTORIDUTTORE** « Bendix » - 220 V - un giro al minuto con perno di Ø 6 mm - circa 35 Kilogrammetri potenza torcente - Misure Ø mm 80 - lunghezza 90	32.000	10.000

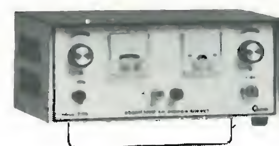
LA SERIE ALIMENTATORI



V34/3 12 V - 2 A — V34/2 12 V - 2 A



V34/5 3÷25 V - 5 A — V34/4 3÷18 V - 5 A



V34/6 2÷25 V - 5 A



V34/6 trs 2÷25 V - 10 A

BATTERIE ACCUMULATORI NIKEL-CADMIO RICARICABILI E CARICABATTERIE
tensione 1,2 V - ANODI SINTERIZZATI, LEGGERISSIME

V63/1	Ø 15 x 5	pastiglia	80 mAh	**L. 1.200**	**V63/5**	Ø 25 x 49	cilindrica	1,6 Ah	**L. 5.400**
V63/2	Ø 15 x 14	cilindrica	120 mAh	**L. 1.600**	**V63/6**	Ø 35 x 60	cilindrica	3,5 Ah	**L. 8.000**
V63/3	Ø 14 x 30	cilindrica	220 mAh	**L. 1.800**	**V63/7**	Ø 35 x 90	cilindrica	6 Ah	**L. 13.000**
V63/4	Ø 14 x 49	cilindrica	450 mAh	**L. 2.000**	**V63/10**	75 x 50 x 90	rett. 2,4 V	8 Ah	**L. 14.000**

ATTENZIONE

V63/20	**KIT 10 BATTERIE** 1,2 Volt 3,5 A formato torcia. Potrete costruirvi un'accumulatore piccolo, compatto da 12 Volt 3,5 A con una modica spesa	80.000	31.500
V63/23	**CARICABATTERIE** per nikelcadmio tipo attacchi universali per qualsiasi misura automatico		5.500
V63/25	**CARICABATTERIE** 6/12 Volt 2 A a carica autoregolata. Protetto dai corti od inversioni. Piccolo, compatto e leggero, trasportabile anche in moto. Dim. 150 x 100 x 150 - Kg. 1	45.000	20.000

V66	**GRUPPO SINTONIA RADIO** completamente motorizzato per la sintonia automatica. Onde medie, corte e FM. Produzione Mitsubishi. Completo di **micromotore (4-12 V) gruppo riduttore epicicloidale con** agganciο e sgancio elettromagnetico, **fine corsa per il ritorno automatico o lo spazzolamento.** Meraviglie della micromeccanica, ottimo per radio professionali, autoradio con ricerca automatica. Utilizzando solo la parte meccanica, i modellisti possono ricavarne un meraviglioso servomeccanismo con un movimento rotatorio ed un altro a spinta. Compatto, poco peso, completo di finecorsa (mm. 70 x 70 x 40).	48.000	4.000
V67	**GRUPPO** ricev. ultrasuoni Telefunken con display gigante 2 cifre, memoria ecc.	38.000	6.000

PLAFONIERA KE/13



FOTORESISTENZE PROFESSIONALI « HEIMANN GMBH »

Tipo	DIMENSIONI mm	FORMA	POTENZA in mW	OHM a luce solare	OHM buio	costo listino	ns/off.
FR/1	6 x 3 x 1	Rettangol. miniatura	30	250	500 K	5.000	**1.500**
FR/3	Ø 5 x 12	Cilindrica	50	230	500 K	5.000	**1.000**
FR/5	Ø 10 x 5	Rotonda piatta	100	250	1 Mhom	4.000	**1.000**
FR/6	Ø 10 x 5	Rotonda piatta	150	250	500 K	4.000	**1.000**
FR/7	Ø 10 x 6	Rotonda piatta	200	900	1 Mhom	4.000	**1.000**
FR/8	Ø 30 x 4	Rotonda piatta	1250	60	1,5 Mhom	12.000	**1.500**

LAMPADE FLASH

CODICE	Dim. mm	Forma	Potenza	Volt. lav.	
FHF/12	40 x 15	U	250 W/s	400/600	**L. 5.000**
FHF/13	30 x 18	U	350 W/s	400/600	**L. 6.000**
FHF/14	55 x 23	U	500 W/s	400/600	**L. 7.000**
FHF/15	25 x Ø 60	circol.	500 W/s	400/600	**L. 7.000**

LAMPADE STROBO

CODICE	Dim. mm	Forma	Potenza	Volt. lav.	
FHS/22	40 x 20	U	6 WATT	300/450	**L. 7.000**
FHS/23	50 x 25	U	7 WATT	300/600	**L. 15.000**
FHS/24	45 x 25	spiral.	10 WATT	300/1500	**L. 12.000**
FHS/25	60 x 30	spiral.	12 WATT	450/1500	**L. 17.000**

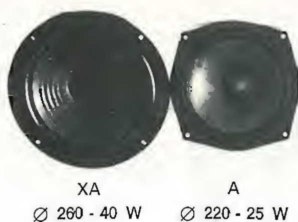
TXS/3	**BOBINA TRIGGER** per dette lampade	**L. 2.500**
TXT/1	**TRASFORMATORE** primario 220 V, secondario 440 V per dette lampade	**L. 4.500**



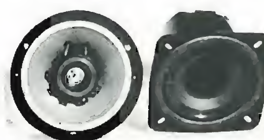
KE2

SUPEROFFERTA

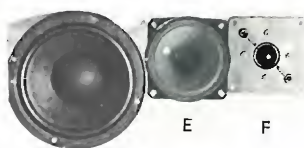
Per venire incontro ai poveri (?) hobbisti della fotografia o del ballo lampeggiato offriamo
LAMPADA STROBO 5 WATT (forma ad U) corredata di relativo trigger valore totale L. 30.000 per sole L. 8.500



XA Ø 260 - 40 W   A Ø 220 - 25 W



I/3 Ø 160 - 25 W   XYD 35 W



E   F

C Ø 160 - 15 V



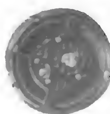


3 VIE - 60 W   2 VIE - 40 W

CASSE 3 VIE 40 W



CASSE 3 VIE 40 W



I/4 TRICOASSIALE 3 VIE



I/3 COASSIALE 2 VIE

Abbiamo il piacere di presentare una vasta gamma degli altoparlanti HF a sospensione pneumatica, a compressione, blindati o semirigidi originali « FAITAL ».
Qualsiasi vostra esigenza sia come prestazioni, sia come potenza potrà essere soddisfatta scegliendo in questo catalogo. Specificare impedenza 4 oppure 8 ohm. PREZZI IMBATTIBILI.

CODICE	TIPO	Ø mm	Watt	Banda freq.	Ris.	costo listino	ns/off.
XXA	WOOFER pneum. sosp. gomma supermorbida	300	100	15/3800	15	105.000	**48.000**
XWA	WOOFER pneum. sosp. gomma rigida (per str.)	300	100	17/4000	17	98.000	**45.000**
XYA	WOOFER pneum. sosp. schiuma	300	80	17/4000	17	88.000	**40.000**
XZA	WOOFER pneum. sosp. tela semirigido	300	45	27/4000	24	60.000	**30.000**
XA	WOOFER pneum. sosp. gomma	265	40	30/4000	28	35.000	**15.500**
XA/2	WOOFER pneum. sosp. tela semirigido	265	30	32/4000	29	25.000	**12.000**
A	WOOFER pneum. sosp. gomma	220	18	32/4000	29	25.000	**10.500**
A/2	WOOFER pneum. sosp. tela semirigido	220	15	32/4000	29	19.000	**7.000**
B	WOOFER pneum. sosp. schiuma marbidissima	170	18	27/4000	24	20.000	**9.000**
C	WOOFER pneum. sosp. gomma	160	15	40/5000	32	15.000	**7.000**
C/2	WOOFER pneum. sosp. gomma	130	15	40/6000	34	14.000	**6.000**
C/4	WOOFER pneum. sosp. schiuma	100	10	50/6500	38	12.000	**5.000**
XD	MIDDLE cono blocc. blindato	140	13	680/10000	320	8.000	**4.000**
WD/1	MIDDLE sospensione tela blindato	130	20	700/12000	700	13.000	**5.500**
WD/3	MIDDLE ellittico cono blocc. blindato	130 x 70	20	500/18000	500	14.000	**6.000**
WD/4	MIDDLE ellittico cono blocc. blindato	175 x 130	30	300/18000	400	16.000	**7.000**
XYD	MIDDLE pneum. sosp. gomma c/camera compr.	140 x 140 x 110	35	2000/11000	250	23.000	**10.000**
XZD	MIDDLE pneum. sosp. schiuma c/camera compr.	140 x 140 x 110	50	2000/12000	220	27.000	**13.000**
E	TWEETER cono blocc. blind.	100	15	1500/18000	—	6.000	**3.500**
E/1	TWEETER cono semirigido bloccato	90	25	1500/19000	—	13.000	**5.500**
E/2	MICROTWEETER cono plastico	44	5	7000/23000	—	5.500	**2.000**
E/3	SUPERMICROTWEETER emisferico	Ø 25 x 40	20	2000/23000	—	22.000	**6.000**
F/25	TWEETER emisferico calottato	90 x 90	25	2000/22000	—	22.000	**7.000**
F/35	TWEETER emisferico calottato	90 x 90	35	2000/22000	—	28.000	**9.500**
G	WOOFER a cono rigido	320	60	30/4500	30	84.000	**41.000**
H	WOOFER a cono rigido	380	100	25/4500	30	135.000	**65.000**
H/1	WOOFER a cono morb. biconico	450	150	30/6000	32	190.000	**98.000**
H/2	WOOFER a cono morbidissimo	450	150	15/3000	20	235.000	**110.000**
K/1	TROMBA compressione Tweeter	100 x 50 x 85	30	5000/20000	—	65.000	**28.000**
K/2	TROMBA compressione Middle/Tweeter	200 x 100 x 235	60	3000/20000	—	11.500	**42.000**
K/3	TROMBA compressione Middle/Tweeter	200 x 147 x 270	80	3000/20000	—	160.000	**51.000**
K/4	TROMBA compressione Middle/Tweeter	200 x 147 x 300	100	3000/20000		290 000	70.000

Per chi desidera essere consigliato, suggeriamo alcune combinazioni classiche adottate dai costruttori di casse acustiche. Per venire incontro agli hobbisti, sul prezzo già scontato, un ulteriore **supersconto.**

CODICE	TIPI	WATT EFF.	costo	superoff.	CODICE	TIPI	WATT EFF.	costo	superoff.
80	C4+E3 (per microcasse)	30	11.000	**10.000**	**300**	A+XD+F25	50	21.500	**19.500**
					301	XA+XYD+F25	75	32.500	**30.000**
90	C2+E1 (per microcasse)	40	11.500	**10.500**	**400**	XYA+XYD+F25	100	57.000	**53.000**
					401	XYA+XZD+F35	150	62.500	**57.000**
100	A+E	25	14.000	**12.000**	**450**	XXA+XZD+F35	180	70.500	**65.000**
101	XA+F25	50	22.500	**20.000**	**451**	XWA+XZD+F35+E3	200	73.500	**67.000**
200	B+XD+E	30	16.500	**14.500**	**500**	H1+K1+E3	230	126.000	**115.000**

Con solo L. 2.000 si può aggiungere a qualsiasi combinazione il Micro/Tweter E/2 (che forniamo già completo di apposito condensatore/filtro e semplicissimo schema di applicazione), con il quale si aumenta il taglio dègli acuti (con **L. 6.000** si può migliorare con E/3).
Rammentiamo inoltre che si può ulteriormente aumentare la potenza ed esaltare una data gamma scegliendo un altoparlante di potenza superiore. Per le casse da strumenti musicali di una certa potenza, consigliamo di adottare Woofer con cono rigido e Middle Tweeter a compressione a tromba.

LIQUIDAZIONE

CROSS-OVER « NIRO » ad altissima resa con 12 dB per ottava. Specificare imped. 4 oppure 8 Ω

ADS 3030/A	30 Watt	2 Vie	tagl. 2000 Hz	**L. 4.000**	**ADS 3070**	70 Watt	3 Vie	tagl. 450/4500 Hz	**L. 15.000**
ADS 3030	40 Watt	2 Vie	tagl. 2000 Hz	**L. 5.500**	**ADS 3080**	100 Watt	3 Vie	tagl. 450/4500 Hz	**L. 16.000**
ADS 3060	60 Watt	2 Vie	tagl. 2000 Hz	**L. 12.000**	**ADS 30100**	150 Watt	3 Vie	tagl. 450/5000 Hz	**L. 28.000**
ADS 3050	40 Watt	3 Vie	tagl. 1200/4500 Hz	**L. 7.000**	**ADS 30150**	250 Watt	3 Vie	tagl. 800/8000 Hz	**L. 50.000**
ADS 3040	50 Watt	3 Vie	tagl. 1200/5000 Hz	**L. 10.000**	**ADS 30200**	450 Watt	3 Vie	tagl. 500/5000 Hz	**L. 78.000**

K/B	**TELA NERA** per casse acustiche in « dralon ». Antiigroscopica, ininfiammabile. Altezza cm. 110] (a richiesta altezza 205)	14.000	**4.000**
K/D	**TELA NERA** per casse acustiche in tessuto molto fitto (elegantissima) altezza cm. 110	17.000	**5.000**

CASSE ACUSTICHE H.F. ORIGINALI « AMPTECH »
modernissima esecuzione - frontali in tela nera (specificare impedenza 4 o 8 Ω)

TIPO	WATT eff	VIE	BANDA Hz	DIMENS. Cm	costo listino cad.	ns/off. cad.
HA9 (Norm.)	25	2	40/18000	44 x 30 x 15	38.000	**26.000**
HA11 (Norm.)	20	2	60/17000	50 x 30 x 20	32.000	**24.000**
HA12 (Norm.)	30	2	50/18000	55 x 30 x 22	45.000	**32.000**
HA13 (Norm.)	40	3	40/18000	45 x 27 x 20	55.000	**42.000**
HA13bis	45	3	38/18500	55 x 27 x 20	(colore nero) [illegible]	50.000
HA14 (DIN)	50	3	45/20000	31 x 50 x 17	70.000	**45.000**
HA15 (DIN)	50	2	45/20000	31 x 50 x 17	90.000	**40.000**
HA18 (DIN)	60	3	40/20000	50 x 31 x 17	115.000	**68.000**
HA20 (DIN)	100	4	30/21000	63 x 40 x 28	290.000	**145.000**

ATTENZIONE - Le casse hanno un imballo speciale per coppie con misure extra postali, perciò calcolare oltre al prezzo delle due casse unaggravio di L. 5.000 per coppia.

ACCESSORI PER IMPIANTI ALTA POTENZA O ALL'APERTO

KE/1	**TROMBA** a pioggia 15 W (Ø cm 35 x 25) completa unità	35.000	**8.000**
KE/2	**TROMBA ESPONENZIALE** 60 W (Ø cm 24 x 30) completa unità	75.000	**28.000**
KE/3	**TROMBA ESPONENZIALE** 90 W (Ø cm 32 x 50) completa unità	90.000	**35.000**
KE/4	**SUPERTROMBA ESPONENZIALE** 200 W (Ø cm 65 x 180) completa unità	200.000	**70.000**
KE/9	**COLONNA** per chiese o sale 65 W con tre altoparlanti tropicalizzati. Legno mogano ed elegante tela « Kralon ». Alta fedeltà (cm. 20 x 70 x 11). Specificare impedenza 4 - 8 - 16 - 24 Ω.	96.000	**30.000**
KE/10	**COLONNA** come sopra da 110 W con cinque altoparlanti (cm 20 x 130 x 11)	178.000	**50.000**
KE/11	**PLAFONIERE** elegantissima per salotti 15 W (bass-reflex) forma circolare Ø cm 28 x 8. Alta fedeltà. Metallo anodizzato nero e frontale legno/tela grigio chiaro. Altoparlante tropicalizzato	36.000	**7.000**
KE/12	**PLAFONIERA** come sopra ma quadrata 28 x 28 x 8	36.000	**7.000**
KE/13	**PLAFONIERA** come sopra ma esagonale Ø medio 28 x 8	36.000	**7.000**
KE/20	**ASTA** portamicrofono con base a stella. Regolabili fino a m 1,80 cromate. Kg 7 complete di snodi ed attacchi	70.000	**20.000**
KE/21	**ASTA** come sopra ma con base a ruote pivottanti. Adatta anche per giraffe	90.000	**25.000**

NUOVA SERIE ALTOPARLANTI HF PER AUTO

sono completi di **mascherina e rete nera, camera emisferica di compressione** e dirigibilità suono, misura standardizzata Ø 160 mm, sospensioni in dralon tropicalizzati, impedenza 4 OHM.

I/2	**BICONICO** ad una via frequenza 48/14.000 potenza 20 W	28.000	10.000
I/3	**COASSIALE** composto da un woofer 20 W + tweeter 10 W. Banda da 45 a 18.000 Hz, crossover incorporato, potenza effettiva applicabile fino a 25 W	49.000	32.000
I/4	**TRICOASSIALE** composto da un woofer da 25 W + un middle 15 W + un tweeter 15 W. Cross-over incorporato, banda frq. 40/19.500 Hz. potenza effet. applic. 30/35 W	98.000	41.000

FATE VIAGGI LUNGHI E NOIOSI IN AUTO?
VOLETE SENTIRE BENE E CON POCHISSIMA SPESA RADIO E NASTRI?

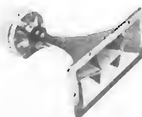
Vi offriamo una meravigliosa occasione di una autoradio stereo AM e FM con mangiacassette. Marcaoriginale Japan « SELECTOR » amplificatore 6+6 Watt effettivi. Elegante esecuzione, completa di mascherina ed accessori per l'installazione. (Per gli altoparlanti preghiamo voler consultare nelle pagine precedenti le voci 1/2 1/3 1/4) 145.000 **68.000**



AUTORADIO "SELECTOR"



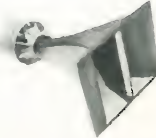
TWEETER TROMBA K1 - 30 W



TROMBA K2 - 60 W



TROMBA K4 - 100 W



TROMBA K3 - 80 W



MIXER « EASY »



MIXER « BETTER »



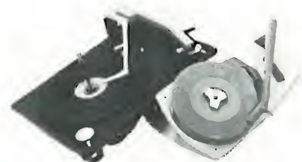
PIASTRA GIRADISCHI BSR P200

PIASTRA GIRADISCHI MINIATURIZZATA « GREEN-COAT ». Piccola meraviglia della meccanica. Due velocità 33 e 45 giri. Alimentazione da 6 a 12 V in cc con regolatore centrifugo. Arresto automatico. Dimensioni con braccio ripiegato di soli mm 260 x 150. — 22.000 **4.000**

PIASTRA GIRADISCHI « LESA SEIMART » PK2. Automatica con tre velocità, doppia regolazione peso, braccio tubolare metallico di precisione, **rialzo automatico idraulico**, testina ceramica stereo H.F. Alimentazione 220 V. Dim. mm 310 x 220 - Ø piatto mm 205. — 60.000 **16.000**

PIASTRA GIRADISCHI STEREO « LESA SEIMART » CPN610. Cambiadischi automatico, due velocità. Testina stereo ceramica H.F. Colore nero satinato. Dim. mm 335 x 270 - Ø piatto mm 250. — 68.000 **23.000**
EVENTUALE MOBILE + PLEXIGLASS per detta piastra — **9.000**

PIASTRA GIRADISCHI STEREO « LESA SEIMART » CPN520. Cambiadischi automatico, regolazione micrometrica del braccio tipo tubolare. Antiskatìng regolabile, **rialzo e discesa frenata idraulica**. Motore in cc con doppia regolazione di velocità mi crometrica, filtri antiparassitari, testina ceramica stereo H.F. Completa di alimentatore per il 220 V ca. 12 cc. Su questa piastra — grazie al motore in cc — dopo un quarto di giro, il piatto è già a velocità giusta e stabilizzata. Utilissima per i banchi di regia. — 120.000 **37.000**
EVENTUALE MOBILE + Calotta Plexiglass per detta — **9.000**



MECCANICA GREENCOAT MINIATURIZZATA

PIASTRA GIRADISCHI STEREO « LESA SEIMART » ATT4. Modello professionale automatica e con cambiadischi. Motore a 4 poli potentissimo, tre velocità con **regolazione micrometrica** di queste. Braccio tubolare con snodo cardanico e doppia regolazione del peso in grammi e milligrammi. Piatto Ø 270 di oltre due kg. Antiskating regolabile, rialzo e discesa **superfrenata idraulica**. Esecuzione elegantissima in alluminio satinato e modanature nere e cromo. Queste caratteristiche rendono la piastra ATT4 una delle più moderne e sofisticate. Inoltre è corredata del trasformatore che oltre ad alimentarla fornisce 15+15 V a 3 A per alimentare eventuale amplificatore.
prezzo con testina ceramica — 200.000 **68.000**
prezzo con testina magnetica SHURE — 260.000 **98.000**

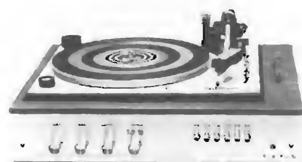
PIASTRA GIRADISCHI BSR STEREO C123 tipo semiprof. cambiadischi automatico, regolazione braccio micrometrica, rialzo e discesa frenata, antiskating, testina ceramica stereo H.F., finemente rifinita in nero opaco e cromo. Ø piatto mm 280 — 135.000 **52.000**
EVENTUALE MOBILE + COPERTURA PLEXIGLASS per detta veramente di classe ed elegantissimo — 45.000 **18.000**

PIASTRA GIRADISCHI STEREO BSP200 tipo professionale, braccio ad S con doppia regolazione micrometrica, doppio antiskating differenziato per puntine coniche o ellittiche. Testina professionale magnetica shure M75. Questa meccanica è indicata per applicazioni ad alto livello, banchi regia, ecc. Già completa di elegantissimo mobile mogano e plexiglas. — 198.000 **119.000**

PIASTRA GIRADISCHI TECHNICS SL 303 - testina originale Technics 275, mobile color alluminio argento, plexiglass fumé — 270.000 **145.000**

PIASTRA GIRADISCHI STEREO LENCO L 133 - testina magnetica Lenco originale M100, mobile nero con plexiglass fumé Ø piatto mm. 290 — 270.000 **138.000**

PIASTRA GIRADISCHI STEREO « LENCO L75/S » testina originale « SONY », piatto ultrapesante Ø 310 con anche velocità 78 giri (speciale per discoteche). Mobile come precedente — 320.000 **145.000**



AMPLIFICATORE LESA SEIMART HF 831

HA/1 MECCANICA REGISTRATORE STEREO 7 « INCIS ». Tipo la K7 Philips. Esegue tutti i comandi con una sola leva frontale. Alimentazione da 6 a 12 V con regol. centrifugo. Misure mm 110 x 155 x 50.
Tipo mono — 20.000 **9.000**
Tipo stereo — 41.000 **13.000**

HA/2 MECCANICA « LESA SEIMART » per registrazione ed ascolto stereo sette. Completamente automatica anche nella espulsione della cassetta. Tutti i comandi eseguibili con solo due tasti. Completa di testine stereo, regolazione elettronica, robustissima e compatta (145 x 130 x 60) adatta sia per installazione in mobile sia per auto, anche orizzontale. — 52.000 **18.000**



PIASTRA BSR C 123

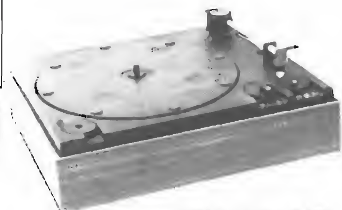
SUPEROFFERTA PER GLI AMATORI DI H.F. CHE NON POSSONO SPENDERE TROPPO MA VOGLIONO MOLTO IN FATTO DIMUSICA E SUONO

AMPLIFICATORE LESA **SEIMART HF841** = 22+22 Watt. Elegantissimo mobile legno con frontale satinato. Manopole in metallo, misure mm. 440 x 100 x 240 - Veramente eccezionale.

	MAG	XTAL	TAPE	TUNER
— Ingressi	MAG	XTAL	TAPE	TUNER
— Sensibilità agli ingressi	3,5	200	200	200 mV
— Tens. max di ingresso	45	2500	2500	2500 mV
— Ipedenza di ingresso	47 K	1 MΩ	1 MΩ	1 MΩ
— Equalizzazione	RIAA	LIN.	LIN.	LIN.
— Reg. toni bassi a 50 Hz				± 14 dB
— Reg. toni alti a 15 KHz				± 14 dB
— Distorsione armonica				≤ 0,5%
— Distorsione di intermodulazione 50 - 7000 Hz/4 : 1				≤ 0,7%
— Risposta « Potenza-Frequenza » (dist. ≤ 0,5%)				15÷30000 Hz

— Risposta « Livello-Frequenza »
ingressi lineari ±1,5 dB 20÷50000 Hz
ingresso equalizzato ±2 dB 30÷40000 Hz
— Fattore di smorzamento
· da 40 a 20 KHz
≥ 40
≥ 80
≥ 160
— Rapporto segnale/disturbo ≥ 60 dB rif. a 2x50 mW
≥ 80 dB rif. a 2x15 W

120 000 **48.000**



MECCANICA CPN 610

AMPLIFICATORE LESA SEIMART HF 831 - Preciso al precedente, ma corredato della meravigliosa piastra giradischi ATT4 (vedi voce corrispondente). Superba esecuzione estetica, completo di plexiglass, torrette attacchi ecc. Mis. 440x370x190 — 230 000 108.000

AMPLIFICATORE stereo marca « RADIOMARELLI ST11 » 15+15 W con incorporata meccanica giradischi di ottima qualita con regolazione di velocità, braccio tarabile, testina piezo blindata, modernissima esecuzione in alluminio e comandi in nero, attacchi per sinto e registratore, dimensioni 490 x 295 x 130 compresa copertura plexiglass — 140.000 65.000

MIXER « EASY SOUND » a cinque ingressi, con equalizzazione piezo/magnetica. Comandi a slider. Alimentazione 9 Volt cc. Attacco per il preascolto. Completamente ad integrati. Attacchi din. DATI TECNICI - Input: Micro Low: 2 mV Impedance 600 ohm; Micro High: 20 mV Impedance 33 K ohm; Pick-up I: 3 mV RIAA Impedance 47 K ohm; Pick-up II: 3 mV RIAA Impedance 47 ohm; TAPE/Tuner I: 150 mV Impedance 100 K ohm; TAPE/Tuner II: 150 mV Impedance 100 K ohm; S/N Ratio: 58 dB; Separation Sensitivity: 32 dB; Headphone Impedance: 4-16 ohm. Output: 1 V at 47 K Load. Max 2.5 V; Frequency Response: 20-50,000 Hz±3 dB; Distorion Less than 0.5%. Esecuzione compatta, nero satinato, mis. mm. 250 x 45 x 185 — 150.000 **75.000**

MIXER « BETTER DM8070 ». Caratteristiche come il precedente, ma corredato da due vumeter per il controllo, alimentazione già incorporata a 220 Volt. Misure mm. 310 x 55 x 210. Attacchi RCA — 220.000 **90.000**

E16 OROLOGIO A QUARZO per auto, funzionamento 12 Vcc, display verdi giganti, spegnimento luminoso disinserendo la chiavetta d'accensione pur rimanendo in funzione il segnatempo (consumo inferiore ad 1 mA). Applicazione facilissima e rapida su qualsiasi automobile. — 40.000 **20.000**

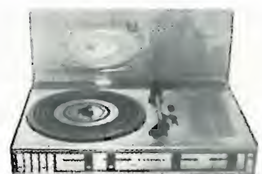
E62 ALTIMETRO da auto. moto, aereo. Misura fino a 3.300 metri s.l.m. tarabile in differenziale, facilmente applicabile con autoadesivo incorporato. Mis. Ø 60 x 50 con snodo orientabile — 30.000 **9.000**

E59 BUSSOLA PROFESSIONALE in sospensione olio, montata su snodo cardanico, numeri e lettere fluorescenti e con illuminazione incorporata 12 Volt. Omologata per imbarcazioni o aerei. Mis. Ø 100 x 110 — 60.000 **24.000**

E60 BUSSOLA SUPERPROFESSIONALE SFERICA. Come la precedente, ma con traguardi orizzonte, visibile anche a distanza, speciale per lunghe navigazioni — 125.000 **49.000**

E99 GIOCO TELEVISIVO a quattro possibilità (tennis, hockey, handball, pelota) in bianco e nero completo di controlli, alimentazione a pile incorporate, velocità variabile, possibilità di giocare in due, quattro o contro lui stesso — 32.000 **16.000**

E100 GIOCO TELEVISIVO come il precedente ma a colori — 45.000 **24.000**



AMPLIFICATORE GIRADISCHI MARELLI ST11

APPROFITTARE DI QUESTA UNICA OCCASIONE

TESTER PHILIPS UTS 003 Tester classico 20.000 ohm/V con 15 portate di tensione (da 0,3 a 100 Volt), 11 portate di corrente (da 50 micro A a 2,5 A), 4 portate ohmiche (x1, x100, x1K) misure in dB, protezione elettronica. Completo di borsa e puntali — 68.000 **28.000**

TESTER PHILIPS UTS 001 Tester come sopra ma da 50 Kohm/V con portate superiori, fino a 1500 volt, 3 ampère, partenza da 30 micro A. — 85.000 **38.000**

INTERFONICO AD ONDE CONVOGLIATE in F.M., marca « WIRLESS » per comunicare senza impienti sfruttando la rete stessa di alimentazione — **45.000**

TRAPANINO ELETTRICO alim. 6/12 Volt con due mandrini per punte fino a 2 mm. Velocità 12.000 giri, leggerissimo, speciale per microlavorazioni o circuiti stampati — 30.000 **14.000**

BASE E COLONNA REGOLABILE per detto trapano (così si ottiene un utilissimo strumento da laboratorio) — 26.000 **12.000**



GIRADISCHI LENCO L 75/S

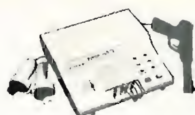
Vi presentiamo la nuova serie di spray della « Superseven », peso 6 once, corredati di tubetto flessibile. Prezzo per singolo barattolo L. 1.800. Grande offerta: la serie completa di sei pezzi a L. 8.500.

S1 Pulizia contatti e potenziometri con protezione silicone.
S2 Pulizia potenziometri e contatti dissossidante.
S3 Isolante trasparente per alte tensioni e frequenze.
S4 Sbloccante per viti serrature ingranaggi arrugginiti.
S5 Lubrificante al silicone per meccanismi, orologi, ecc.
S6 Antistatico per protezione dischi, tubi catodici ecc.

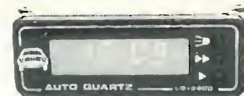


E99 GIOCO TELEVISIVO 4 GIOCHI

E100 GIOCO TELEVISIVO 4 GIOCHI COLORE



GIOCO TELEVISIVO COLORI
6 GIOCHI + PISTOLA



OROLOGIO AUTO

codice	MATERIALE	costo listino	ns/off.
	PER CHI VUOLE VEDERE IMMEDIATAMENTE LE TV ESTERE E LE TV COMMERCIALI		
F/1	**ANTENNA AMPLIFICATA « FEDERAL-CEI »** per la V banda. Si inserisce direttamente all'ingresso antenna del televisore. Alimentazione 220 V. Dimensioni ridottissime (mm 90 x 60 x 50) esecuzione elegante.	32.000	**20.000**
F2	**ANTENNA FEDERAL-CEI** come la precedente ma con 1 - 2 - 3 - 4 - 5ª banda. Doppio amplificatore, baffo a stilo per VHF e doppio anello con riflettore per UHF. Veramente indispensabile per chi non ha possibilità di avere antenne esterne	45.000	**30.000**
F/4	**ANTENNA SUPERAMPLIFICATA** « Siemens SGS » per 1-4-5 banda con griglia calibrata e orientabile. Risolve tutti i problemi della ricezione TV. Applicazione all'interno della casa, molto elegante e miscelabile con altre antenne. Prezzo propaganda. Dipolo con rotazione di 90° per la ricezione polarizzata sia in verticale sia in orizzontale. Accensione e cambio gamme a sensor, segnalazione con led multicolori. Ultimo ritrovato della tecnica televisiva. Misure 200 x 350 x 150 - OFFERTA PROPAGANDA	68.000	**38.000**
F/10	**ANTENNA INTERNA** amplificata per FM autoalimentata 22 dB da 80 a 170 MHz		**15.000**
F/13	**GRUPPI TELEVISIONE** VHF valvole o transistors RICAGNI - SPRING - MINERVA - MARELLI 43 o 36 MHz specificare	22.000	**5.000**
F/14	**GRUPPO** come sopra ma UHF 43 o 36 MHz specificare	20.000	**5.000**



TESTER « PHILIPS »

F/15	VARICAP « RICAGNI »	**L. 12.000**	**F35**	TASTIERE 4 tasti	**L. 4.000**
F/16	VARICAP « SPRING »	**L. 15.000**	**F36**	TASTIERE 6 tasti	**L. 5.000**
F/17	VARICAP « ZANUSSI »	**L. 13.000**	**F37**	TASTIERE 7 tasti	**L. 7.000**
F/18	VARICAP « TELEFUNKEN »	**L. 16.000**	**F38**	TASTIERE 11 tasti	**L. 10.000**
F/19	VARICAP « BLAUPUNKT »	**L. 16.000**	**F39**	TASTIERE SENSOR 8 tasti	**L. 4.000**
F/20	VARICAP « SINEL »	**L. 13.000**	**F40**	TASTIERE 8 tasti per F.M.	**L. 3.000**

ROTORE D'ANTENNA « GOLDEN COLOROTOR » originale americano completo di master automatico a soli tre cavi di comando. Portata fino a 130 Kg. collaudato con vento fino a 130 Km/h. Apparecchio professionale per chi vuole la massima sicurezza di tenuta e posizionamento. Approvato da CSA e UL		135.000	**68.000**
OFFERTISSIMA			
LIQUIDAZIONE PARTITA ROTATORI ANTENNA « FUNKER » originale. Garantito con rotazione 360°, Master alimentato 220 Volt. Portata oltre 50 Kilogrammetri assiali e 150 Kilogrammetri in torsione. Approfittare degli ultimi pezzi a disposione all'incredibile prezzo		115.000	**45.000**
MICROTESTER ISKRA « MINIME 1 » per chi deve tenere in tasca uno strumentino che misura: tensione in cc da 0 a 27 V.; in ca da 0 a 270 V.; corrente fino a 7 ampere, misura della resistenza da 0 a 10 KΩ. Utilissimo per modellisti, controlli di linea, riparatori momentaneamente senza... attrezzatura. Dimensioni ridottissime mm. 80 x 50 x 27 peso gr. 50. Completo di puntali.	**SUPER OFFERTA**		**10.000**
GIOCO TELEVISIVO A COLORI - Sei giochi: tennis - hockey - squash - handball - tiro a segno - tiro al piattello. Completo di pistola fotoelettrica, doppi comandi manuali automatici. Elegante esecuzione. Superofferta		75.000	**36.000**
MODULO PER OROLOGIO già premontato completo di display giganti (mm. 20 x 75).			**10.500**
Eventualmente corredato di trasformatore, tastiera, cicalino piezoelettrico			**17.500**



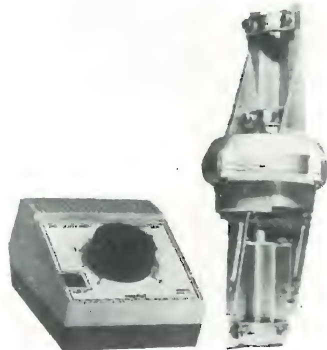
ANTENNA SGS SIEMENS IDEALVISION

TRASFORMATORI DI ALIMENTAZIONE CON PRIMARIO 220 VOLT

CODICE	Volt second.	A	Lire	CODICE	Volt second.	A	Lire
Z51/18	6	1	**1.500**	**Z51/50**	15+15 / +12	3 / 0.5	**4.000**
Z51/20	8	4	**3.000**	**Z51/52**	16+16	4	**4.800**
Z51/22	9	0.5	**1.500**	**Z51/54**	24+2+2	5	**4.500**
Z51/25	5,5+5,5	1	**2.000**	**Z51/58**	25+25 / 6+12	2 / 1	**4.000**
Z51/28	9+3	0.8	**2.000**	**Z51/60**	12+12 / +20 +50	2 / 0.8	**4.500**
Z51/41	12	1.5	**2.500**	**Z51/71**	30	3	**3.500**
Z51/42	14	1.2	**2.500**				
Z51/43	12	4	**4.000**				

VARIAC - Trasformatori regolabili di tensione - Completi di mascherina e manopola

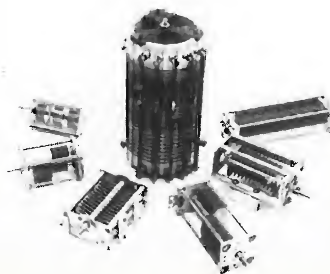
TRG102	(giorno)	Volt 0/250	VA 250	L. 28.000	**TRG120**	(giorno)	Volt 0/270	VA 2000	L. 48.000
TRG105	(giorno)	Volt 0/270	VA 500	L. 33.000	**TRN120**	(blind.)	Volt 0/270	VA 2000	L. 66.000
TRN105	(blind.)	Volt 0/270	VA 500	L. 47.000	**TRG140**	(giorno)	Volt 0/300	VA 3000	L. 78.000
TRG110	(giorno)	Volt 0/270	VA 1000	L. 38.000	**TRN140**	(blind.)	Volt 0/300	VA 3000	L. 115.000



ROTATORE « FUNKER »

RIPARATORI, ASSISTENZE APPARECCHIATURE GIAPPONESI
abbiamo il più vasto assortimento di integrati e transistors originali Japan
(richiedeteci quelli non elencati) (sconti per rivenditori)

Tipo	Prezzo	Tipo	Prezzo	Tipo	Prezzo	Tipo	Prezzo	Tipo	Prezzo	Tipo	Prezzo	Tipo	Prezzo
BUY71	**4.000**	2SC643	**4.500**	2SC1018	**3.000**	2SC1096	**2.000**	2SC1226	**1.200**	2SC1306	**4.000**	2SD235	**2.000**
D44H4/8	**2.000**	2SC778	**5.000**	2SC1061	**3.800**	2SC1177	**14.000**	2SC1239	**6.000**	2SC1307	**7.000**	2SD325	**1.800**
A4030	**3.400**	BA329	**4.500**	LA1111	**3.600**	LM2111	**5.000**	mPc1001	**3.800**	TA7124	**4.000**	TA7217	**6.000**
A4031	**4.000**	BA511	**6.500**	LA1201	**4.500**	M5106	**6.000**	mPc1020	**3.800**	TA7130	**4.500**	TA7222	**5.000**
AN203	**6.000**	BA521	**6.000**	LA3155	**4.500**	M5115	**6.500**	mPc1021	**4.500**	TA7137	**4.000**	TA7303	**6.000**
AN210	**4.500**	BA1310	**4.500**	LA3201	**3.500**	M5152	**6.000**	mPc1024	**4.500**	TA7140	**5.500**	TA7313	**5.500**
AN214	**6.000**	BA1320	**4.500**	LA3301	**7.000**	M51513	**5.500**	mPc1025	**3.800**	TA7141	**8.000**	TA7502	**5.000**
AN217	**6.000**	HA1137	**5.500**	LA3350	**4.500**	MB3705	**4.000**	mPc1026	**5.000**	TA7142	**14.000**	STK015	**7.000**
AN240	**6.000**	HA1151	**6.000**	LA4031	**4.000**	MC1401	**4.000**	mPc1028	**6.000**	TA7145	**9.000**	STK025	**22.000**
AN253	**5.700**	HA1156	**6.000**	LA4032	**5.000**	MFC4010	**3.000**	mPc1032	**5.000**	TA7148	**8.500**	STK035	**30.000**
AN260	**5.000**	HA1306	**4.000**	LA4100	**4.000**	MFC6040	**2.000**	mPc1156	**5.000**	TA7149	**8.000**	STK413	**14.000**
AN264	**5.800**	HA1309	**8.000**	LA4101	**4.500**	MFC8020	**2.800**	mPc1163	**4.500**	TA7157	**6.000**	STK430	**14.000**
AN277	**6.500**	HA1312	**6.500**	LA4102	**7.000**	mPc16	**7.000**	mPc1181	**6.000**	TA7173	**12.000**	STK437	**14.000**
AN313	**8.000**	HA1314	**6.500**	LA4400	**14.000**	mPc20	**8.500**	mPc1182	**6.000**	TA7201	**6.600**	STK439	**17.000**
AN315	**7.000**	HA1316	**4.500**	LA4420	**6.000**	mPc41	**5.000**	mPc1186	**6.000**	TA7202	**5.500**	STK459	**15.000**
AN342	**7.000**	HA1322	**9.000**	LA4430	**6.000**	mPc554	**4.000**	mPc1350	**4.500**	TA7203	**9.000**	SN76007	**5.000**
AN362	**5.500**	HA1339	**9.000**	LM380	**3.000**	mPc566	**5.500**	TA7051	**7.000**	TA7204	**5.000**	SN76115	**3.200**
AN612	**4.500**	HA1342	**7.000**	LM386	**3.500**	mPc575	**3.500**	TA7063	**3.000**	TA7205	**5.000**	DS2020	**12.000**
AN6250	**5.000**	HA1366W	**7.000**	LM387	**3.000**	mPc576	**4.500**	TA7092	**18.000**	TA7207	**5.000**	TMC0501	**12.000**
AN7145	**7.000**	HA1366WR	**7.000**	LM390	**3.500**	mPc577	**3.500**	TA7106	**10.000**	TA7208	**7.000**	TMS3720	**12.000**
AN7151	**5.500**	HA1406	**5.500**	LM703	**2.500**	mPc585	**4.800**	TA7108	**4.300**	TA7209	**5.000**		
BA301	**4.500**	HA1452	**11.000**	LM1307	**7.000**	mPc587	**4.500**	TA7120	**3.800**	TA7210	**12.000**		
BA313	**4.500**	HA11123	**5.500**	LM1820	**4.500**	mPc767	**5.500**	TA7122	**4.200**	TA7214	**14.000**		



VARIABILI

ALLEGA ALLA RICHIESTA
QUESTO TAGLIANDO
specificando la rivista ed il mese.
RICEVERAI UN REGALO
PROPORZIONATO AGLI ACQUISTI
(ma ricordati dell'acconto)

Sperimentare — Mese Aprile

Per spedizioni postali gli ordini non devono essere inferiori alle L. 6.000 e vanno gravati dalle 3.000 alle 5.000 lire per pacco dovute al costo effettivo dei bolli della Posta ed agli imballi.

NON SI ACCETTANO ASSOLUTAMENTE ORDINI PER TELEFONO O SENZA UN ACCONTO DI ALMENO UN TERZO DELL'IMPORTO.

« LA SEMICONDUTTORI - MILANO
cap. 20136 - via Bocconi, 9 - Tel. (02) 59.94.40 - 54.64.214

abbonarsi* conviene sempre!

* Per i versamenti ritagliate il modulo C/C postale, riprodotto in questa pagina, compilatelo, indicando anche il mese da cui l'abbonamento dovrà decorrere.

PROPOSTE	TARIFFE
A) Abbonamento 1980 a **SPERIMENTARE**	**L. 18.000** anziche L. 21.600 (estero L. 25.000)
B) Abbonamento 1980 a **SELEZIONE DI TECNICA**	**L. 19.500** anziché L. 24.000 (estero L. 28.000)
C) Abbonamento 1980 a **ELEKTOR**	**L. 19.000** anziché L. 24.000 (estero L. 27.000)
D) Abbonamento 1980 a **MILLECANALI**	**L. 20.000** anziché L. 24.000 (estero L. 30.000)
E) Abbonamento 1980 a **MN (Millecanali Notizie)**	**L. 22.000** anziché L. 26.000 (estero L. 32.000)
F) Abbonamento 1980 a **MILLECANALI + MN (Millecanali Notizie)**	**L. 42.000** anziché L. 50.000 (estero L. 60.000)
G) Abbonamento 1980 a **SPRERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA**	**L. 35.500** anziché L. 45.600 (estero L. 51.000)
H) Abbonamento 1980 a **SPERIMENTARE + ELEKTOR**	**L. 35.000** anziché L. 45.600 (estero L. 46.600)
I) Abbonamento 1980 a **SPERIMENTARE + MILLECANALI**	**L. 36.000** anziché L. 45.600 (estero L. 47.000)
L) Abbonamento 1980 a **SELEZIONE DI TECNICA + ELEKTOR**	**L. 36.500** anziché L. 48.000 (estero L. 53.000)
M) Abbonamento 1980 a **SELEZIONE DI TECNICA + MILLECANALI**	**L. 37.500** anziché L. 48.000 (estero L. 50.000)
N) Abbonamento 1980 a **ELEKTOR + MILLECANALI**	**L. 37.000** anziché L. 48.000 (estero L. 51.000)
O) Abbonamento 1980 a **SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA + ELEKTOR**	**L. 53.500** anziché L. 69.600 (estero L. 75.000)
P) Abbonamento 1980 a **SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA + MILLECANALI**	**L. 54.500** anziché L. 69.600 (estero L. 80.000)
Q) Abbonamento 1980 a **SELEZIONE DI TECNICA + ELEKTOR + MILLECANALI**	**L. 55.500** anziché L. 69.600 (estero L. 82.000)
R) Abbonamento 1980 a **SPERIMENTARE + ELEKTOR + MILLECANALI**	**L. 54.500** anziché L. 69.600 (estero L. 79.000)
S) Abbonamento 1980 a **SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA + ELEKTOR + MILLECANALI + MN (Millecanali Notizie)**	**L. 72.500** anziche L. 119.600 (estero L. 138.000)

CONTI CORRENTI POSTALI
RICEVUTA di un versamento di **L.**
Lire
sul C/C N. **315275**
intestato a **Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E.**
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
eseguito da
residente in
addì
Bollo lineare dell'Ufficio accettante
L'UFFICIALE POSTALE
Cartellino del bollettario
Bollo a data
tassa data progress.

Bollettino di L.
Lire
sul C/C N. **315275**
intestato a **Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E.**
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
eseguito da
residente in
addì
Bollo lineare dell'Ufficio accettante
L'UFF. POSTALE
numerato d'accettazione
Bollo a data

CONTI CORRENTI POSTALI
Certificato di accreditam. di L.
Lire
sul C/C N. **315275**
intestato a **Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E.**
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
eseguito da
residente in
via
addì
Bollo lineare dell'Ufficio accettante
L'UFFICIALE POSTALE
N. del bollettario **ch 9**
Bollo a data
Importante: non scrivere nella zona sottostante!
data progress. numero conto importo

Mod. ch-8-bis AUT. cod. 127902

>000000003152756<

a chi si abbona sconto 10% sui seguenti libri

IMPORTANTE: non scrivere nella zona soprastante!

L'abbonamento dovrà iniziare dal mese di 1980

□ SP	L. 18.000	□ SP + SE	L. 35.500	□ SP + SE + EK	L. 53.500
□ SE	L. 19.500	□ SP + EK	L. 35.000	□ SP + SE + MC	L. 54.500
□ EK	L. 19.000	□ SP + MC	L. 36.000	□ SE + EK + MC	L. 55.500
□ MC	L. 20.000	□ SE + EK	L. 36.500	□ SP + EK + MC	L. 54.500
□ MN	L. 22.000	□ SE + MC	L. 37.500	□ SP + SE + EK MC + MN	L. 72.500
□ MC + MN	L. 42.000	□ EK + MC	L. 37.000		

SP = Sperimentare; SE - Selezione di Tecnica RTV; EK - Elektor; MC - Millecanali; MN - Millecanali Notizie.

☐ Nuovo Abbonato ☐ Rinnovo .... Codice Abbonato

RIV

cognome

nome

via

città cap.

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti

AVVERTENZE

Per eseguire il versamento, il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro nero o nero-bluastro il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non siano impressi a stampa).

NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.

A tergo del certificato di accreditamento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari.

La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accettante.

La ricevuta del versamento in Conto Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

Autorizzazione ufficio conti correnti di Milano n° 2365 del 22-12-1977.

1) AUDIO HANDBOOK
Un manuale di progettazione audio con discussioni particolareggiate e progetti completi.
L. 9.500 (Abb. L. 8.600)

2) MANUALE PRATICO DEL RIPARATORE RADIO TV.
Un autentico strumento di lavoro per i radioteleriparatori.
L. 18.500 (Abb. L. 16.200)

3) SC/MP
Applicazione e programmi di utilità gegerale sul microprocessore SC/MP.
L. 9.500 (Abb. L. 8.500)

4) IL BUGBOOK V
Esperimenti introduttivi all'elettronica digitale, alla programmazione ed all'interfacciamento del microprocessore 8080A
L. 19.000 (Abb. L. 17.000)

5) IL BUGBOOK VI
Completa la trattazione del Bugbook V
L. 19.000 (Abb. L. 17.000)

6) IL TIMER 555
Descrive circa 100 circuiti utilizzanti il TIMER 555 e numerosi esperimenti.
L. 8.600 (Abb. L. 7.750)

7) IL BUGBOOK I
Esperimenti sui ciruiti logici e di memoria, utilizzanti circuiti integrati TTL.
L. 18.000 (Abb. L. 16.200)

8) IL BUGBOOK II
Completa la trattazione del Bugbook I.
L. 18.000 (Abb. L. 16.200)

9) IL BUGBOOK IIa
Esperimenti di interfacciamento e trasmissione dati utilizzanti il ricevitore/trasmettitore universale asincrono (Uart) ed il Loop di corrente a 20 mA.
L. 4.500 (Abb. 4.000)

10 IL BUGBOOK III
Questo libro fornisce una parola definitiva sull'argomento "8080A" divenuto ormai un classico nella letteratura tecnica sui microprocessori
L. 19.000 (Abb. L. 17.000)

11) LA PROGETTAZIONE DEI FILTRI ATTIVI CON ESPERIMENTI
Tutto quanto è necessario sapere sui filtri attivi con numerosi esempi pratici ed esperimenti.
L. 15.000 (Abb. L. 13.500)

12) LA PROGETTAZIONE DEGLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI CON ESPERIMENTI
Il libro spiega il funzionamento degli OP-AMP, ne illustra alcune applicazioni pratiche e fornisce numerosi esperimenti.
L. 15.000 (Abb. L. 13.500)

13) CORSO DI ELETTRONICA FONDAMENTALE CON ESPERIMENTI
Un libro per chi vuole imparare partendo da zero.
L. 15.000 (Abb. L. 13.500)

14) AUDIO & HI FI
Tutto quello che occorre sapere sull'argomento specifico.
L. 6.000 (Abb. L. 5.400)

15) COMPRENDERE L'ELETTRONICA A STATO SOLIDO
Dall'atomo ai circuiti integrati in una forma veramente didattica.
L. 14.000 (Abb. L. 12.600)

16) INTRODUZIONE PRATICA ALL'IMPIEGO DEI CIRCUITI INTEGRATI DIGITALI
Cosa sono e come si usano i CI digitali
L. 7.000 (Abb. L. 6.300)

17) LESSICO DEI MICROPROCESSORI
Tutte le definizioni relative ai microprocessori
L. 3.200 (Abb. L. 2.900)

18) INTRODUZIONE AL PERSONALE BUSINESS COMPUTING
Il primo libro che chiarisce tutti i "misteri" dei personal e business computers
L. 14.000 (Abb. L. 12.600)

19) LA PROGETTAZIONE DEI CIRCUITI PLL CON ESPERIMENTI
Teoria applicazioni ed esperimenti con i circuiti "Phase Loched Loop".
L. 14.000 (Abb. L. 12.600)

20) MANUALI DI SOSTITUZIONE DEI TRANSISTORI GIAPPONESI
Equivalenze fra le produzioni Sony, Toshiba, Nec Hitachi, Fujitsu, Matsushita, Mitsubishi e Sanyo
L. 5.000 (Abb. L. 4.500)

21) EQUIVALENZE E CARATTERISTICHE DEI TRANSISTORI
Un manuale comprendente i dati completi di oltre 10.000 transistori.
L. 6.000 (Abb. L. 5.400)

22) TABELLE EQUIVALENZE SEMICONDUTTORI E TUBI PROFESSIONALI Transistori, Diodi, LED, Circuiti integrati logici, analogici e lineari, MOS. Tubi elettronici professionali e vidicons.
L. 5.000 (Abb. L. 4.500)

23) ESERCITAZIONI DIGITALI
Misure applicate di tecniche digitali ed impulsive
L. 4.000 (Abb. L. 3.600)

24) IL NANOBOOK-Z80
Volume I, Tecniche di programmazione.
L. 15.000 (Abb. L. 13.500)

Tagliando d'ordine da inviare a JCE - Via dei Lavoratori, 124 20092 Cinisello Balsamo.

Inviatemi i seguenti Libri: (sbarrare il numero che interessa)

1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23

2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24

Pagherò al postino l'importo indicato + spese di spedizione.

☐ Abbonato ☐ Non abbonato

NOME .... COGNOME ....

VIA ....

CITTÀ .... Cap. ....

CODICE FISCALE .... DATA ....

FIRMA ....

Sp. 4/80

MULTITESTER



TEST & MEASURING INSTRUMENTS

DISTRIBUITI IN ITALIA DALLA GBC



Multitester «NYCE» 360 TRCX TS/2567-00

- Sensibilità: 100.000 Ω/V
- Portate: complessivamente 33
- Scala a specchio per eliminare gli errori di parallasse
- Movimento antiurto
- Protezione con diodi e fusibile

Portate	Tensioni c.c.	250 mV-2,5V-50V-250V-1000V
	Tensioni c.a.	5V-10V-50V-1000V
	Correnti c.c.	10μA-2,5 mA-25 mA-500 mA-10A
	Correnti c.a.	10 A
	Resistenze	0,2 ÷ 5kΩ-2 ÷ 50kΩ-200 ÷ 5MΩ 2K ÷ 50MΩ
	Centro scala	20Ω-200Ω-20kΩ-200kΩ
	Decibel	-10dB~+16dB~+62dB
	Transistor	hFE 0-1000NPN oppure PNP
	Condensatori	CI 50pF~3μF CII 0,01μF (10.000pF) ~50μF
Precisioni	Tensioni c.c.	± 3% Fondo scala
	Tensioni c.a.	± 4% Fondo scala
	Correnti c.c.	± 3% Fondo scala
	Correnti c.a.	± 4% Fondo scala
	Resistenze	± 3% Fondo scala
	Transistor	± 5% Fondo scala
	Capacità	± 6% Fondo scala
Sensibilità	Tensioni c.c.	100kΩ/V - 25kΩ/V
	Tensioni c.a.	10kΩ/V - 5kΩ/V
Alimentazione	2 pile 1/2 torcia da 1,5V	
Dimensioni	180 x 140 x 80	

Multitester «NYCE» ETU - 5000 TS/2561-00

- Sensibilità: 50.000 Ω/V
- Portate: complessivamente 43
- Scala a specchio per eliminare gli errori di parallasse
- Duplicatore di portata
- Movimento antiurto su rubini

Portate	Tensioni c.c.	0-125-250 mV; 0-1,25-2,5-5-10-25-50-125-250-500 1000 V
	Tensioni c.a.	0-5-10-25-50-125-250-500-1000 V
	Correnti c.c.	0-25-50 μA-0-2,5-5-25-50-250-500 1000V
	Resistenze	0-2k-20k-200kΩ-0-2M-20MΩ
	Decibel	da -20 a +62 dB
Precisioni	Tensioni c.c.	±4% 125mV ÷ 2,5V 500 V ÷ 1000V ± 3% nelle altre portate
	Tensioni c.a.	± 4% Fondo scala
	Correnti c.c.	± 4% Fondo scala
	Resistenze	± 3% della lunghezza della scala
Sensibilità	Tensioni c.c.	50 kΩ/V (V-A2) 25 kΩ/V (V-Ω-A)
	Tensioni c.a.	10 kΩ/V (V-A/2) 5 kΩ/V (V-Ω-A)
Alimentazione	Una pila da 1,5V - Una pila da 9V	
Dimensioni	170 x 124 x 50	